



KERJA PRAKTIK – SS234758

**Pemilihan Model Terbaik Untuk
Peramalan *Yard Occupancy Ratio* (YOR)
Di Jakarta Internasional Container
Terminal (JICT) dengan Metode *Time
Series***

Disusun Oleh :

T. Ahyaul Kamal

NRP 5003221111

Rafael A M Marpaung

NRP 5003221133

Dosen Pembimbing :

Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si.

Dr. Achmad Choiruddin, S.Si, M.Sc

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2025**



KERJA PRAKTIK – SS234758

**Pemilihan Model Terbaik Untuk
Peramalan *Yard Occupancy Ratio* (YOR)
Di Jakarta Internasional Container
Terminal (JICT) dengan Metode *Time
Series***

Disusun Oleh :

T. Ahyaul Kamal

NRP 5003221111

Rafael A M Marpaung

NRP 5003221133

Dosen Pembimbing :

Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si.

Dr. Achmad Choiruddin, S.Si, M.Sc

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2025**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN I

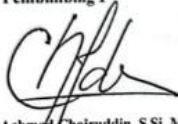
LAPORAN KERJA PRAKTIK

Program Studi Sarjana Statistika Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Analitika Data (FSAD)
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Surabaya,

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Achmad Choiruddin, S.Si, M.Sc
NIP 19911210 202406 1001

Pembimbing II



Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si, M.Si
NIP 19831204 200812 1 002

Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Analitika Data ITS



(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN II

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**PT Pelabuhan Indonesia (Persero)
Regional II Tanjung Priok**

Jakarta, 10 November 2025

**Menyetujui,
Pembimbing Kerja Praktik**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fajar Sugianto', is written over a vertical line that serves as a placeholder for a signature.

Fajar Sugianto
Manager Divisi Operasi Umum

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Kerja Praktik di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Tanjung Priok. Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa Departemen Statistika Fakultas Sains dan Analitika Data Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Melalui Kerja Praktik, mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan pengetahuan dan pemahaman mengenai disiplin ilmu, khususnya Statistika beserta penerapannya.

Shalawat serta salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabatnya serta kepada seluruh umatnya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.rer pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si, M.Si, selaku Kepala Departemen Statistika FSAD ITS dan dosen pembimbing 1 Kerja Praktik
2. Bapak Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc, sebagai dosen pembimbing 2 Kerja Praktik
3. Ibu Shofi Andari, S.Stat., M.Si., Ph.D, selaku Kepala Program Studi S1 Statistika FSAD ITS
4. Dosen dan Staf Tata Usaha Departemen Statistika ITS
5. Orang tua penulis dan keluarga tercinta atas doa, dukungan dan bantuan yang telah diberikan.
6. Pihak PT. Pelabuhan Indonesia (PELINDO) Provinsi DKI Jakarta yang telah memberikan kesempatan untuk mengajukan proposal Kerja Praktik ini
7. Semua pihak yang telah membantu penulis.

Demikian proposal kerja praktik ini kami buat. Penulis terbuka menerima kritik dan masukan yang bersifat membangun. Atas perhatian dan kerja sama Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Surabaya, 20 Oktober 2025

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	iv
LEMBAR PENGESAHAN II.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik.....	2
1.2.1 Tujuan Umum.....	2
1.2.2 Tujuan Khusus	3
1.3 Manfaat Kerja Praktik.....	3
1.3.1 Manfaat bagi Perusahaan/Instansi	4
1.3.2 Manfaat bagi Mahasiswa	4
1.3.3 Manfaat bagi Departemen Statistika ITS.....	4
BAB II	7
GAMBARAN UMUM TEMPAT KERJA PRAKTIK	7
2.1 Profil PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok	7
2.2 Visi & Misi PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok	8

2.3 Logo PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok	8
2.4 Struktur Organisasi PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok	9
BAB III.....	11
PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK.....	11
3.1 Waktu dan Pelaksanaan Kerja Praktik	11
3.2 Kegiatan Harian Kerja Praktik	11
3.3 Dasar Teori.....	18
3.3.1 Statistika Deskriptif	18
3.3.2 <i>Time Series</i>	19
3.3.3 <i>Moving Average (MA)</i>	20
3.3.4 Double Moving Average (DMA)	22
3.3.5 Simple Exponential Smoothing (SES).....	23
3.3.6 Double Exponential Smoothing (DES)	24
3.3.7 AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA)	25
3.3.8 Evaluasi dan Pemilihan Model Terbaik.....	27
3.4 Metode Analisis	29
3.4.1 Sumber Data	29
3.4.2 Variabel yang Digunakan	29
3.4.3 Langkah Analisis	30
BAB IV	31
HASIL KERJA PRAKTIK	31

4.1 Statistika Deskriptif.....	31
4.1.1 Analisis YOR Berdasarkan Jam	33
4.1.2 Analisis <i>Yard Occupancy Ratio</i> (YOR) Berdasarkan Minggu.....	35
4.2 Peramalan <i>Yard Occupancy Ratio</i> (YOR) dengan Metode Time Series	36
4.2.1 Metode Moving Average dan Double Moving Average	37
4.2.2 Metode Single Exponential Smoothing	41
4.2.3 Metode Double Exponential Smoothing	44
4.2.4 Metode ARIMA.....	47
4.2.5 Pemilihan Model Terbaik	56
4.3 Website	59
BAB V	69
KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
<i>(halaman ini sengaja dikosongkan)</i>	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	74

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kegiatan Pelaksanaan Kerja Praktik.....	12
Tabel 4. 1 Statistika Deskriptif Persentase YOR.....	31
Tabel 4. 2 Analisis Persentase YOR Berdasarkan Jam	33
Tabel 4.3 MSE dan MAPE metode MA dan DMA	40
Tabel 4. 4 Hasil Peramalan <i>YOR JICT</i> dengan Metode DES	47
Tabel 4. 5 Hasil Uji ADF	48
Tabel 4. 6 Uji Signifikansi Parameter ARIMA(1,1,1).....	50
Tabel 4. 7 Statistik Evaluasi Model ARIMA.....	51
Tabel 4. 8 Hasil Uji Asumsi Model ARIMA.....	51
Tabel 4. 9 Hasil Peramalan Jumlah Pernikahan dengan Metode ARIMA (1,1,1).....	54
Tabel 4. 10 Perbandingan Data Testing Aktual dengan Metode Time Series.....	56
Tabel 4. 11 Perbandingan Ukuran Akurasi <i>Out Sample</i>	57
Tabel 4. 12 Perbandingan Ukuran Akurasi <i>In Sample</i>	58

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT Pelabuhan Indonesia	9
Gambar 2.2 Stuktur Organisasi Pelindo Regional II Tanjung Priok.	10
Gambar 4. 1 Trend YOR Selama 345 Pengukuran.....	32
Gambar 4. 2 Grafik Rata - Rata Persentase YOR Perminggu ...	35
Gambar 4. 3 Data <i>training</i> dan <i>testing</i>	37
Gambar 4. 4 Plot Metode MA dan DMA	39
Gambar 4. 5 Plot metode <i>Single Eksponensial Smoothing</i>	43
Gambar 4. 6 Heatmap MSE untuk Alpha dan Beta Berbeda.....	45
Gambar 4. 7 Plot metode Double Eksponensial Smoothing.....	46
Gambar 4. 8 grafik ACF dan PACF	49
Gambar 4. 9 Plot Metode ARIMA (1,1,1)	53
Gambar 4. 10 Plot Metode ARIMA (1,0,2)	55
Gambar 4. 11 Tampilan Awal Halaman Login.....	60
Gambar 4. 12 Tampilan Menu Dashboard.....	61
Gambar 4. 13 Tampilan Menu Dashboard Receiving Delivery.	63
Gambar 4. 14 Tampilan Menu Input Data	64
Gambar 4. 15 Tampilan Menu Laporan YOR	66

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan otomasi, industri logistik dan transportasi di Indonesia terus mengalami pertumbuhan signifikan. Sebagai negara kepulauan, Indonesia sangat mengandalkan transportasi laut dalam distribusi barang antarwilayah. Efektivitas transportasi laut sangat bergantung pada kinerja pelabuhan yang handal, efisien, dan terintegrasi. Dalam hal ini, PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) memiliki peran strategis sebagai pengelola utama pelabuhan di Indonesia. Khususnya di wilayah DKI Jakarta, Divisi Operasi Pelindo bertanggung jawab terhadap berbagai aktivitas inti pelabuhan, seperti pengelolaan jadwal kapal, arus bongkar muat barang, dan optimalisasi fasilitas terminal.

Kegiatan operasional pelabuhan menghasilkan volume data yang sangat besar dan kompleks. Data tersebut mencakup pergerakan kapal, distribusi kontainer, produktivitas alat bongkar muat, dan waktu tunggu pelayanan. Untuk memastikan keputusan operasional yang akurat dan efisien, dibutuhkan pendekatan analitis yang sistematis, seperti pemodelan statistik, peramalan permintaan, dan analisis performa. Di sinilah ilmu statistika memiliki peranan penting, yaitu dalam mengolah data mentah menjadi informasi yang relevan dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Tantangan ini menciptakan peluang bagi mahasiswa Statistika untuk terlibat langsung dalam proses pengelolaan data operasional pelabuhan.

Mahasiswa Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dibekali dengan dasar teori dan keterampilan analisis data yang kuat melalui perkuliahan. Namun, aplikasi dari ilmu yang diperoleh di ruang kelas tidak selalu sejalan dengan kondisi nyata di lapangan. Melalui kerja praktik di Divisi Operasi Pelindo Regional II Tanjung Priok Jakarta, mahasiswa dapat menjembatani

kesenjangan antara teori dan praktik dengan terlibat langsung dalam pemrosesan data operasional pelabuhan. Mahasiswa diharapkan mampu menerapkan metode statistik seperti regresi, time series, atau pengendalian kualitas dalam menganalisis data aktivitas harian pelabuhan dan menyusun rekomendasi berbasis temuan tersebut.

Kolaborasi ini tidak hanya memberikan pengalaman kerja yang berharga bagi mahasiswa, tetapi juga memberikan nilai tambah bagi Pelindo dalam bentuk insight dan solusi statistik yang aplikatif. Mahasiswa dapat berkontribusi dalam pengembangan sistem monitoring kinerja, peramalan lalu lintas kapal, serta evaluasi efisiensi operasional secara menyeluruh. Dengan demikian, kerja praktik ini menjadi bentuk nyata sinergi antara dunia akademik dan dunia industri, di mana mahasiswa memperoleh pemahaman praktis yang mendalam, dan Pelindo mendapatkan perspektif analitis yang segar dan berbasis data.

1.2 Tujuan Kerja Praktik

Sesuai dengan tujuan Pendidikan Program Studi Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, yaitu membentuk sarjana yang memiliki keahlian di bidang statistika dengan kemampuan yang kreatif, inovatif, dan mandiri.

1.2.1 Tujuan Umum

Tujuan umum yang ingin dicapai dalam pelaksanaan kerja praktik ini adalah sebagai berikut.

1. Mahasiswa memperoleh gambaran nyata dari penerapan ilmu atau teori statistika yang selama ini diperoleh pada masa perkuliahan serta menerapkannya dengan kenyataan yang ada di dunia kerja.
2. Mahasiswa mampu mengembangkan wawasan, pengetahuan, serta berpikir lebih luas mengenai disiplin ilmu dan waktu.

3. Mahasiswa memperoleh pengalaman baru dalam dunia kerja yang mendukung pengembangan *skill* mahasiswa, serta dapat berpikir secara kritis, praktis, serta sistematis dalam menghadapi suatu persoalan nyata di lapangan pekerjaan sebenarnya.

1.2.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam pelaksanaan kerja praktik ini antara lain adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis data operasional pelabuhan dengan menerapkan metode-metode statistika, seperti analisis regresi, time series, dan statistika deskriptif, guna memperoleh insight terkait efisiensi dan kinerja operasional di Pelindo.
2. Menerapkan keterampilan dalam pengolahan dan visualisasi data menggunakan software statistik (misalnya R, SPSS, atau Python) untuk mendukung pengambilan keputusan di Divisi Operasi.
3. Mengidentifikasi pola dan tren dalam data aktivitas pelabuhan, seperti arus kapal dan barang, serta menyusun laporan berbasis data yang relevan dan komunikatif bagi pemangku kepentingan.
4. Mengembangkan kemampuan kerja profesional di lingkungan industri, termasuk kemampuan beradaptasi, bekerja dalam tim, serta berkomunikasi dengan berbagai pihak terkait dalam proses penyusunan dan penyajian informasi statistik operasional.

1.3 Manfaat Kerja Praktik

Adapun manfaat dari Kerja Praktik Mahasiswa Departemen Statistika ITS adalah sebagai berikut.

1.3.1 Manfaat bagi Perusahaan/Instansi

Adapun manfaat dari Kerja Praktik Mahasiswa Departemen Statistika ITS bagi PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) Regional II Tanjung Priok adalah sebagai berikut.

1. Sebagai sarana untuk memberikan pertimbangan dalam menentukan kriteria kerja yang dibutuhkan oleh instansi atau lembaga yang bersangkutan.
2. Memperoleh masukan yang objektif yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademis guna membantu peningkatan produktivitas masing-masing.
3. Menjalin kerjasama yang baik dengan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

1.3.2 Manfaat bagi Mahasiswa

Adapun manfaat dari Kerja Praktik Mahasiswa Departemen Statistika ITS bagi mahasiswa adalah sebagai berikut :

1. Mampu mengenal dunia kerja secara langsung.
2. Menambah wawasan serta pengalaman baru tentang dunia kerja serta menerapkan ilmu yang sudah dipelajari selama perkuliahan pada lingkungan kerja.
3. Menjadi lebih siap dalam menghadapi dunia kerja dan menyiapkan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyesuaikan diri dalam dunia kerja pada masa yang akan datang.

1.3.3 Manfaat bagi Departemen Statistika ITS

Adapun manfaat dari Kerja Praktik Mahasiswa Departemen Statistika ITS bagi Departemen Statistika ITS adalah sebagai berikut :

1. Dapat menjalin kerjasama secara langsung dengan PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) Regional II Tanjung Priok sebagai salah satu instansi pialang berjangka resmi.
2. Mampu menghasilkan lulusan yang profesional dalam bidang yang dikuasai dan dapat menjalin kerjasama yang baik antara lingkungan akademis dengan dunia kerja serta perusahaan yang bersangkutan.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

GAMBARAN UMUM TEMPAT KERJA PRAKTIK

2.1 Profil PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok

PT Pelabuhan Indonesia (Persero) atau Pelindo merupakan perusahaan BUMN yang bergerak di bidang jasa pelabuhan dan maritim, dengan kantor pusat berlokasi di Pelindo Tower, Jl. Yos Sudarso No. 9, Jakarta Utara. Berdasarkan informasi dari situs resmi Pelindo, perusahaan ini menyediakan berbagai layanan seperti pengelolaan terminal peti kemas, bongkar muat barang, penyewaan lahan pelabuhan, jasa pemanduan (pilotage), dan penundaan kapal (towage). Dalam operasionalnya, Pelindo memiliki peran penting dalam memperlancar arus logistik nasional, serta menghubungkan jaringan pelabuhan di seluruh Indonesia sebagai bagian dari ekosistem maritim yang terintegrasi (Pelindo, 2024).

Pelindo merupakan hasil konsolidasi dari empat entitas regional, yakni Pelindo I hingga IV, menjadi satu perusahaan induk sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2021. Menurut informasi yang dimuat di laman Liputan6, Pelindo II ditetapkan sebagai entitas yang bertahan (surviving entity), yang kemudian mengambil alih pengelolaan seluruh aset pelabuhan secara nasional. Konsolidasi ini bertujuan untuk menciptakan layanan yang lebih efisien dan kompetitif di sektor pelabuhan serta memperkuat posisi Indonesia dalam rantai pasok global. Di Provinsi DKI Jakarta, salah satu pelabuhan utama yang dikelola oleh Pelindo Regional 2 adalah Pelabuhan Tanjung Priok, yang juga menjadi pelabuhan tersibuk di Indonesia (Liputan6, 2022).

Pelindo tercatat sebagai perusahaan dengan skala pendapatan dan total aset yang besar. Hal ini mencerminkan posisi strategis Pelindo dalam perekonomian nasional, khususnya dalam sektor logistik dan perdagangan maritim. D&B juga mencatat bahwa peran Pelindo dalam mengelola pelabuhan-pelabuhan utama memberikan kontribusi signifikan terhadap kelancaran distribusi barang domestik dan internasional. Dengan skala operasi yang luas dan layanan yang terintegrasi, Pelindo berperan sebagai penggerak utama dalam membangun daya saing logistik nasional (Dun & Bradstreet, 2024).

2.2 Visi & Misi PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok

PT Pelabuhan Indonesia (Persero) atau Pelindo menjalankan aktivitas usahanya dengan berpedoman pada visi “Menjadi Pemimpin Ekosistem Maritim Terintegrasi dan Berkelas Dunia”, yang mencerminkan aspirasi untuk menjadi pusat jaringan logistik global melalui peningkatan konektivitas antar pelabuhan serta layanan berkualitas internasional. Untuk mendukung pencapaian visi tersebut, Pelindo menetapkan misi “Mewujudkan jaringan ekosistem maritim nasional melalui peningkatan konektivitas jaringan dan integrasi pelayanan guna mendukung pertumbuhan ekonomi Indonesia”, yang menunjukkan komitmen dalam membangun infrastruktur dan layanan pelabuhan yang terintegrasi, efisien, serta berkelanjutan guna mendorong kemajuan sistem logistik nasional dan pertumbuhan ekonomi secara menyeluruh.

2.3 Logo PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok

PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Tanjung Priok memiliki logo perusahaan yang kami ambil dari website

resmi PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II yaitu (<https://www.pelindo.co.id>) seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Logo PT Pelabuhan Indonesia

Pelindo mengambil huruf P yang menjadi inisial dari Pelindo sekaligus berbentuk ikan, yang menjadi lambang habitat makhluk hidup laut penting bagi Indonesia. Warna ini juga melambangkan simbolisasi dari upaya Pelindo, sebagai bagian dari BUMN, untuk memberikan yang terbaik bagi seluruh sistem di wilayah operasinya. Warna Biru yang dipakai adalah warna laut Indonesia, yang sangat dekat dengan Pelindo. Warna ini melambangkan stabilitas, kepercayaan, integritas, profesionalisme dan pengabdian. Warna ini juga melambangkan simbolisasi dari upaya Pelindo, sebagai bagian dari BUMN, untuk memberikan yang terbaik bagi seluruh stakeholders. (<https://www.pelindo.co.id>)

2.4 Struktur Organisasi PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok

Struktur organisasi perusahaan kami ambil dari website resmi yaitu (<https://www.pelindo.co.id>) seperti pada Gambar 2.2.

BAB III

PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK

3.1 Waktu dan Pelaksanaan Kerja Praktik

Kerja Praktik berlangsung selama satu bulan di PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok, Jakarta. Pelaksanaan kerja praktik dilaksanakan pada tanggal 11 Juli 2025 hingga 20 Agustus 2025. Lokasi pelaksanaan kerja praktik adalah sebagai berikut.

Tempat : PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Cabang
Tanjung Priok

Alamat : Jalan Raya Pelabuhan No. 9 Tanjung Priok Jakarta
Utara, Jakarta 14310

No.Telp : (021) 4301080

3.2 Kegiatan Harian Kerja Praktik

Penempatan mahasiswa kerja praktik oleh PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Tanjung Priok yaitu pada Divisi Operasi Umum. Kegiatan harian kerja praktik ini adalah sebagai bukti mahasiswa telah melakukan kerja praktik di PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Tanjung Priok, dengan logbook yang berisi detail kegiatan yang dilakukan setiap harinya. Bukti logbook mahasiswa disertakan pada Lampiran 2 dan Lampiran 3. Sementara itu, foto bukti kegiatan selama kerja praktik disertakan pada Lampiran 8. Rincian kegiatan secara singkat yang telah dilakukan selama pelaksanaan kerja praktik akan dijelaskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kegiatan Pelaksanaan Kerja Praktik

No	Tanggal	Kegiatan
1	11 Juli 2025	1. Pengenalan Lingkungan kantor bersama rekan magang lainnya serta pengenalan nama – nama karyawan kantor Pelindo Regional II Tanjung Priok
2	14 Juli 2025	1. Bimbingan bersama supervisor divisi Operasi Umum terkait proyek yang akan dilaksanakan selama kerja praktek 2. Menggali ide analisis lanjutan terkait data kedatangan kapal di Pelindo Regional II Tanjung Priok
3	15 Juli 2025	1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, mencakup pengaturan arus masuk, pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi 2. Mengamati operasional kapal penumpang mulai dari sandar, bongkar muat penumpang, hingga keberangkatan dan keluar dari kolam pelabuhan.
4	16 Juli 2025	1. Menggali pemahaman secara mendalam mengenai Divisi Operasi, meliputi tugas dan

No	Tanggal	Kegiatan
		tanggung jawabnya, arah dan pola kerja yang dijalankan, serta pembagian unit atau bagian di dalamnya beserta peran masing-masing dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan
5	17 Juli 2025	1. Memperdalam pengetahuan mengenai jasa pelayanan kapal, mulai dari proses kapal memasuki kolam pelabuhan, kegiatan penundaan dan pemanduan, hingga keberangkatan kapal dari area kolam labuh.
6	18 Juli 2025	1. Membantu notulensi dan penyusunan berita acara rapat mengenai penyandaran kapal perang di Pelabuhan Tanjung Priok
7	21 Juli 2025	1. Diskusi dan bimbingan petama dengan Manager operasi Umum terkait proyek yang akan diberikan, yaitu tentang Yard Occupancy Ratio (YOR)
8	22 Juli 2025	1. Mengerjakan rancangan awal desain UI/UX untuk proyek YOR, mencakup perencanaan tampilan, serta penyesuaian fitur agar sesuai dengan kebutuhan pengguna

No	Tanggal	Kegiatan
		2. Menyusun context diagram dan UI Tree sebagai acuan perancangan sistem
9	23 Juli 2025	1. Melaksanakan diskusi dan bimbingan bersama Supervisor Perencanaan dan Pengendalian Operasi Umum terkait proyek yang telah diberikan oleh Manager, guna mendapatkan arahan, dan masukan
10	24 Juli 2025	1. Memulai analisis perhitungan Yard Occupancy Ratio (YOR) untuk menentukan status kondisi terminal, apakah berada dalam kategori aman atau tidak aman, kemudian hasil analisis tersebut diintegrasikan ke dalam sistem
11	25 Juli 2025	1. Melaksanakan bimbingan kedua bersama Manager terkait sistem YOR, yang mencakup penjelasan lebih detail mengenai mekanisme perhitungan YOR serta penerapannya dalam sistem yang sedang dikembangkan.
12	28 Juli 2025	1. Memulai pengerjaan syntax menggunakan HTML, PHP, CSS, dan JavaScript dalam rangka membangun sistem YOR berbasis website, yang

No	Tanggal	Kegiatan
		nantinya berfungsi sebagai media monitoring dan analisis Yard Occupancy Ratio
13	29 Juli 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membantu dalam persiapan rapat evaluasi STID (Single Truck Identification Data) di Pelindo Tanjung Priok 2. Mempelajari pemberkasan pelayanan kapal, termasuk perencanaan kedatangan kapal (PKK) dan dokumen terkait lainnya.
14	30 Juli 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melanjutkan pengerjaan sistem YOR dengan fokus pada penyempurnaan fitur dan penambahan informasi yang lebih detail, mencakup kapasitas YOR di Container Yard (CY) serta parameter receiving delivery
15	31 Juli 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melanjutkan pengerjaan syntax sistem YOR dengan memperbaiki bagian-bagian yang masih belum sempurna 2. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, dan pemeriksaan tiket.
16	01 Agustus 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik

No	Tanggal	Kegiatan
		kapal, mencakup pengaturan arus masuk, pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi
17	04 Agustus 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan diskusi bersama Supervisor Operasi Umum terkait perkembangan proyek YOR, meliputi perbaikan dan penyempurnaan sistem. 2. Membantu notulensi dan penyusunan berita acara rapat mengenai penyandaran kapal perang di Pelabuhan Tanjung Priok
18	05 Agustus 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mulai membuat database di MySQL dengan tujuan agar setiap data input dari masing-masing terminal dapat tersimpan secara terstruktur
19	06 Agustus 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mulai mengaktifkan database dan menuliskan syntax pada XAMPP agar sistem website dapat terhubung langsung dengan database
20	07 Agustus 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melengkapi kekurangan yang terdapat pada sistem YOR, khususnya dengan menambahkan fitur pada menu laporan berupa opsi untuk mengunduh data dalam format PDF dan Excel

No	Tanggal	Kegiatan
21	08 Agustus 2025	1. Melakukan proses deploy sistem ke server Accounting Infinity free agar dapat diakses oleh seluruh pengguna yang membutuhkan
22	11 Agustus 2025	1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, mencakup pengaturan arus masuk, pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi
23	12 Agustus 2025	1. Melanjutkan perbaikan proyek sistem YOR agar dapat mencakup data bongkar dan muat 2. Membantu dekorasi ruangan untuk persiapan perayaan Hari Kemerdekaan Indonesia.
24	13 Agustus 2025	1. Melaksanakan bimbingan sekaligus melakukan presentasi akhir terkait proyek sistem Yard Occupancy Ratio (YOR) kepada Manager Operasi Umum sebagai bentuk laporan hasil kerja dan penyelesaian proyek
25	14 Agustus 2025	1. Melakukan presentasi kepada Divisi Teknik mengenai rencana deploy proyek YOR ke platform web Pelindo,

No	Tanggal	Kegiatan
		dengan tujuan agar sistem tersebut dapat segera digunakan secara efektif oleh seluruh terminal, Operasi Umum dan KSOP
26	15 Agustus 2025	1. Ikut serta dalam memeriahkan rangkaian perlombaan 17 Agustus sebagai bagian dari perayaan Hari Kemerdekaan Republik Indonesia
27	19 Agustus 2025	1. Mulai menyusun dan mengerjakan laporan kerja praktik
28	20 Agustus 2025	1. Menyusun dan mengerjakan laporan kerja praktik 2. Finalisasi hasil pengerjaan project YOR

3.3 Dasar Teori

Teori dan metode yang digunakan untuk penyelesaian tugas pada kerja praktik ini adalah sebagai berikut.

3.3.1 Statistika Deskriptif

Walpole et al. (2015) menyatakan bahwa statistika deskriptif merupakan langkah awal dalam setiap penelitian kuantitatif. Pemahaman yang kuat terhadap teknik-teknik deskriptif memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi distribusi dan anomali dalam data, yang akan mempengaruhi pengambilan keputusan dalam tahap analisis berikutnya. Teknik teknik ini juga memungkinkan peneliti untuk menilai kualitas dan

keandalan data yang dikumpulkan, serta membuat asumsi tentang populasi berdasarkan data sampel yang ada.

Statistika deskriptif adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan, meringkas, dan menyajikan data sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai pola atau karakteristik data tersebut. Statistika deskriptif melibatkan penggunaan berbagai ukuran statistik, seperti ukuran pemusatan (mean, median, modus) dan ukuran dispersi (varian, standar deviasi, rentang). Selain itu, alat visual seperti tabel frekuensi, diagram batang, dan histogram sering digunakan untuk menyajikan data secara grafis. Hal ini memudahkan dalam mengidentifikasi pola-pola dasar dari data yang ada (Triola, 2018).

Selain dalam analisis umum, statistika deskriptif juga penting dalam analisis time series, di mana plot time series digunakan untuk menggambarkan perubahan variabel sepanjang waktu. Time series plot dapat menunjukkan pola musiman, tren, dan variasi acak dalam data, yang menjadi dasar untuk model peramalan yang lebih kompleks. Dengan melihat time series plot, peneliti dapat mengevaluasi karakteristik data, seperti adanya pola siklis atau tren jangka panjang, sebelum menerapkan model analisis lanjutan seperti ARIMA atau metode eksponensial (Box, Jenkins, & Reinsel, 2016).

3.3.2 Time Series

Time series adalah serangkaian data yang diambil atau dicatat secara berurutan berdasarkan waktu. Analisis time series digunakan untuk mempelajari karakteristik data yang diambil dalam interval waktu yang teratur, seperti bulanan, tahunan, atau mingguan (Box, Jenkins, & Reinsel, 2016). Melalui time series, peneliti dapat mengidentifikasi pola yang mungkin terjadi dalam jangka waktu tertentu, seperti tren, pola musiman, siklus, atau

variasi acak. Menurut Montgomery, Jennings, dan Kulahci (2015), data time series umumnya terdiri dari beberapa komponen utama:

1. Tren, yakni gerakan jangka panjang dari suatu time series yang menunjukkan peningkatan atau penurunan secara konsisten.
2. Musiman, yaitu pola yang berulang secara teratur dalam periode waktu tertentu, bisa pola tahunan, bulanan, atau mingguan.
3. Siklus, yakni pola yang terjadi akibat fluktuasi ekonomi atau faktor lain yang mempengaruhi perubahan jangka panjang.
4. Fluktuasi acak, yaitu komponen yang bersifat acak dan tidak dapat diprediksi, biasanya disebabkan oleh kejadian tidak terduga atau anomali.

Salah satu langkah awal dalam analisis time series adalah membuat plot time series, yang menyajikan data dalam bentuk grafik dengan waktu sebagai sumbu horizontal dan variabel yang diukur sebagai sumbu vertikal. Plot ini sangat berguna untuk mengidentifikasi pola, tren, dan musiman secara visual (Chatfield, 2016). Time series plot membantu dalam mengevaluasi karakteristik data sebelum menerapkan model yang lebih kompleks seperti ARIMA atau metode eksponensial.

3.3.3 *Moving Average (MA)*

Model moving average (MA) adalah suatu model peramalan yang menghitung rata-rata nilai variabel selama beberapa periode waktu tertentu, bertujuan untuk mengurangi fluktuasi acak pada data dan menghasilkan pola yang lebih halus. Model MA diperkenalkan oleh Slutsky pada tahun 1927 dan Whittle pada tahun 1951, sebagai bagian dari metode statistik untuk menangani data time series yang memiliki sifat autokorelasi,

atau ketergantungan antar nilai pada waktu yang berbeda (Hyndman & Athanasopoulos, 2018). Model MA yang paling sederhana adalah simple moving average, yang menghitung rata-rata sederhana dari sejumlah periode sebelumnya. Rumus untuk model moving average orde q (MA q) adalah sebagaimana yang dituliskan pada persamaan (2.1)

$$y_t = \mu + \epsilon_t + \theta_1\epsilon_{t-1} + \theta_2\epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q\epsilon_{t-q} \quad (2.1)$$

Di mana :

y_t adalah nilai pada waktu t ,

μ adalah nilai rata rata konstan dari data,

ϵ_t adalah kesalahan acak pada waktu t ,

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ adalah parameter model pembobot dari setiap kesalahan sebelumnya,

q adalah orde dari model MA.

Model MA efektif untuk menangkap pola fluktuasi jangka pendek dalam data time series, karena model ini fokus pada komponen error dan dampaknya pada periode berikutnya. Model MA juga sering digunakan bersama dengan model autoregressive (AR) dalam model gabungan ARMA atau ARIMA untuk mengatasi pola musiman dalam data time series (Box, Jenkins, & Reinsel, 2016).

Adapun untuk rumus simple moving average (SMA) dijelaskan pada persamaan (2.2).

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \quad (2.2)$$

Rumus di atas adalah rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata sederhana dari sejumlah periode sebelumnya (sebanyak n periode). Perbedaannya dengan model moving average (MA) sebelumnya adalah bahwa SMA hanya

memperhitungkan nilai nilai aktual data pada periode sebelumnya, tanpa melibatkan komponen error atau kesalahan acak seperti dalam model MA. Pada SMA, setiap data periode sebelumnya memiliki bobot yang sama, sehingga digunakan secara luas untuk menghasilkan garis rata-rata yang lebih halus pada data. Model ini sering digunakan untuk memuluskan data, terutama pada kasus peramalan jangka pendek.

3.3.4 Double Moving Average (DMA)

Double Moving Average adalah metode perataan data time series yang menggunakan dua kali perhitungan rata-rata secara berturut-turut untuk memperhalus fluktuasi dalam data, memungkinkan deteksi tren yang lebih jelas. Teknik ini banyak diterapkan untuk memproyeksikan tren jangka panjang pada data dengan pola musiman atau fluktuasi yang cenderung tidak stabil, seperti data penjualan, ekonomi, atau cuaca (Chatfield, 2004). Pada dasarnya, perhitungan double moving average melibatkan dua langkah utama, yaitu menghitung rata-rata pertama dari data aktual, lalu melakukan perataan kedua dari hasil perataan pertama. Proses ini berfungsi untuk mengurangi efek fluktuasi acak yang muncul dalam data, dan sebagai hasilnya, tren yang lebih stabil dan halus dapat diperoleh (Hyndman & Athanasopoulos, 2018). Rumus untuk memperoleh rata-rata kedua dituliskan pada persamaan (2.3).

$$M'_t = \frac{M_t + M_{t-1} + \dots + M_{t-n+1}}{n} \quad (2.3)$$

Perataan kedua ini membantu mengeliminasi fluktuasi yang mungkin masih tersisa setelah perataan pertama, menjadikannya lebih ideal untuk mendeteksi tren jangka panjang. Meskipun demikian, metode ini memiliki kelemahan dalam memprediksi pola musiman atau data yang mengikuti siklus

kompleks, karena hanya efektif untuk data yang memiliki tren linier tanpa variasi musiman yang kuat.

3.3.5 Simple Exponential Smoothing (SES)

Single Exponential Smoothing (SES) adalah metode perataan data yang banyak digunakan dalam peramalan time series. Metode ini cocok untuk data dengan pola tren yang stabil dan tanpa unsur musiman yang kuat, karena SES memprioritaskan nilai terbaru dalam serangkaian data. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Brown pada tahun 1959 dan kemudian dikembangkan lebih lanjut untuk mengatasi peramalan dengan pola yang lebih kompleks (Hyndman & Athanasopoulos, 2018).

Tidak seperti metode moving average, yang memberikan bobot yang sama pada semua nilai dalam length tertentu, exponential smoothing memberikan bobot yang lebih besar pada nilai data terbaru. Teknik ini efektif dalam memperhalus fluktuasi data, karena nilai data yang lebih baru dianggap lebih relevan untuk menggambarkan tren saat ini. Rumus dasar dari SES diberikan oleh persamaan (2.4).

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t \quad (2.4)$$

Di mana:

\hat{Y}_{t+1} adalah perkiraan untuk periode berikutnya,

Y_t adalah nilai aktual pada waktu t ,

\hat{Y}_t adalah nilai *smoothed* pada waktu t ,

α adalah parameter *smoothing* dengan nilai antara 0 dan 1.

Parameter α menentukan seberapa cepat model merespon perubahan dalam data. Nilai α mendekati 1 berarti model memberikan bobot yang lebih besar pada nilai terbaru, sehingga cepat merespon perubahan. Sebaliknya, nilai α mendekati 0

membuat model lebih lambat dalam merespon perubahan, menghasilkan perataan yang lebih halus.

SES sangat berguna untuk data dengan tren yang stabil, seperti penjualan mingguan atau harian yang memiliki fluktuasi musiman rendah. Salah satu kelebihan SES adalah kemudahannya dalam implementasi dan kemampuannya untuk menghasilkan hasil yang akurat tanpa banyak parameter yang harus disetel, menjadikannya pilihan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi bisnis dan ekonomi (Chatfield, 2004).

3.3.6 Double Exponential Smoothing (DES)

Double Exponential Smoothing (DES), juga dikenal sebagai metode Holt's Linear Trend Model, adalah teknik peramalan time series yang dikembangkan untuk mengatasi data dengan tren linier. Tidak seperti single exponential smoothing (SES), yang lebih cocok untuk data tanpa tren atau musiman, DES memungkinkan model memperhitungkan tren linier dalam data. DES ini pertama kali diperkenalkan oleh Charles Holt pada 1957, yang kemudian dikenal sebagai Holt's Linear Method. Metode ini bekerja dengan menerapkan dua tingkat perataan secara berturut turut—satu untuk level data dan satu untuk tren, sehingga memberikan kemampuan yang lebih baik dalam menangkap perubahan tren pada data yang terus berkembang. Teknik ini banyak digunakan dalam analisis penjualan, anggaran, atau data ekonomi lainnya yang menunjukkan pola pertumbuhan atau penurunan yang stabil (Wei, 2006).

Rumus-rumus yang digunakan dalam DES adalah sebagaimana persamaan (2.5), (2.6), dan (2.7).

1. Level (Smoothing):

$$A_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.5)$$

Di mana \hat{A}_t adalah estimasi level pada waktu t , α adalah parameter perataan level, dan Y_t adalah nilai aktual pada waktu t .

2. Trend:

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2.6)$$

di mana T_t adalah estimasi tren pada waktu t , dan β adalah parameter perataan tren. Parameter β menentukan sensitivitas tren terhadap perubahan dalam data.

3. Forecast untuk p periode:

$$\hat{Y}_{t+p} = A_t + p \cdot T_t \quad (2.7)$$

di mana \hat{Y}_{t+p} adalah prediksi untuk p periode ke depan. Komponen level dan tren pada waktu t digunakan untuk menghasilkan perkiraan ini, dengan mempertimbangkan perubahan tren secara linier.

DES berguna untuk data yang memiliki tren linier, namun tidak cocok untuk data dengan pola musiman yang kuat. Metode ini sederhana tetapi efektif, karena hanya menggunakan dua parameter perataan. Penggunaannya sangat umum dalam aplikasi bisnis dan keuangan yang memerlukan peramalan tren jangka pendek hingga menengah (Montgomery, Jennings, & Kulahci, 2015).

3.3.7 Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) adalah salah satu model time series yang digunakan untuk menganalisis dan meramalkan data deret waktu. Model ini pertama kali diperkenalkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins pada tahun 1970 dalam buku mereka *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (Box & Jenkins, 1970). ARIMA menggabungkan tiga komponen utama, yaitu AutoRegressive (AR), Integrated (I), dan Moving Average (MA), yang memungkinkan model ini untuk

menangani berbagai jenis pola dalam data deret waktu, seperti autokorelasi, tren, dan fluktuasi acak.

Komponen pertama dari ARIMA adalah AutoRegressive (AR). Komponen AR menggambarkan hubungan antara nilai data saat ini dengan nilai-nilai sebelumnya dalam deret waktu. Model AR mengasumsikan bahwa nilai saat ini dipengaruhi oleh nilai-nilai masa lalu, yang diwakili dalam bentuk persamaan autoregressive (Brockwell & Davis, 2016). Komponen kedua adalah Integrated (I), yang bertujuan untuk menghilangkan tren dalam data melalui differencing (pengurangan nilai data saat ini dengan nilai sebelumnya). Proses ini memastikan data menjadi stasioner, yang artinya statistik deskriptif seperti mean dan variansnya tidak berubah sepanjang waktu. Proses differencing ini dinyatakan sebagai

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} \quad (2.8)$$

Komponen terakhir adalah Moving Average (MA), yang mengasumsikan bahwa nilai saat ini dipengaruhi oleh kesalahan (residual) dari model sebelumnya. Model MA menggunakan rata-rata tertimbang dari kesalahan-kesalahan masa lalu untuk memprediksi nilai saat ini.

Untuk membangun model ARIMA, tiga parameter utama yang perlu ditentukan adalah p (orde dari komponen AR), d (jumlah differencing yang diperlukan untuk membuat data stasioner), dan q (orde dari komponen MA). Identifikasi parameter-parameter ini dilakukan dengan menggunakan plot Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF). Selain itu, uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) sering digunakan untuk menguji stasioneritas data (Hamilton, 1994).

Meskipun ARIMA sangat efektif untuk data yang stasioner, model ini memiliki beberapa keterbatasan. Salah satunya adalah ketergantungan pada data yang stasioner. Jika data sangat tidak stasioner, pemodelan ARIMA bisa menjadi tidak efektif. Selain itu, ARIMA tidak cocok untuk data yang memiliki pola musiman yang kuat. Untuk menangani masalah ini, model SARIMA (Seasonal ARIMA) dapat digunakan sebagai pengembangan dari ARIMA yang mampu menangani data musiman.

ARIMA banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti ekonomi, keuangan, dan peramalan cuaca. Dalam bidang ekonomi, ARIMA digunakan untuk memprediksi variabel ekonomi seperti GDP, inflasi, dan tingkat pengangguran. Dalam keuangan, model ini digunakan untuk memprediksi harga saham, suku bunga, dan nilai tukar. Selain itu, ARIMA juga digunakan dalam peramalan permintaan barang atau layanan dalam bisnis, serta dalam peramalan cuaca untuk memprediksi suhu dan curah hujan berdasarkan data historis (Hyndman & Athanasopoulos, 2018).

3.3.8 Evaluasi dan Pemilihan Model Terbaik

Setelah membangun model deret waktu, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi kinerja model untuk memastikan bahwa model tersebut memberikan prediksi yang akurat dan dapat diandalkan. Pemilihan model terbaik umumnya dilakukan dengan membandingkan beberapa model yang telah dibuat dan mengukur akurasinya menggunakan ukuran-ukuran kesalahan tertentu. Beberapa ukuran akurasi yang sering digunakan dalam pemodelan deret waktu adalah Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Mean Squared Error (MSE) atau Mean Squared Deviation (MSD).

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah ukuran kesalahan yang menunjukkan persentase kesalahan rata-rata dari prediksi terhadap nilai aktual. MAPE dihitung dengan mengambil

rata-rata persentase kesalahan absolut pada setiap periode waktu seperti yang dijelaskan pada persamaan (2.8).

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100\% \quad (2.8)$$

di mana Y_t adalah nilai aktual pada waktu t , Y (2.8) \hat{Y}_t adalah nilai yang diprediksi oleh model, dan n adalah jumlah observasi. MAPE memiliki keuntungan interpretasi yang mudah karena dinyatakan dalam persentase. MAPE yang lebih rendah menunjukkan bahwa model memiliki tingkat kesalahan yang kecil dan lebih akurat dalam memprediksi data (Makridakis, Wheelwright, & Hyndman, 1998).

Mean Squared Error (MSE) atau Mean Squared Deviation (MSD) adalah ukuran kesalahan yang menghitung rata-rata kuadrat selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual. Rumus MSE dapat dilihat pada persamaan (2.9).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (2.9)$$

MSE memberikan penalti yang lebih besar untuk kesalahan yang besar karena kuadrat dari selisih antara prediksi dan nilai aktual. Hal ini menjadikan MSE sensitif terhadap outlier, tetapi juga menjadikannya alat yang baik untuk mengidentifikasi model yang memiliki kesalahan besar. Model dengan MSE yang lebih rendah dianggap lebih akurat dalam memprediksi pola deret waktu (Hyndman & Athanasopoulos, 2018).

Untuk memilih model terbaik, model-model yang telah dibangun dievaluasi berdasarkan nilai MAPE dan MSE mereka. Biasanya, model dengan nilai MAPE dan MSE terendah dipilih sebagai model terbaik karena menunjukkan tingkat kesalahan yang paling kecil. Selain itu, model juga dapat dievaluasi berdasarkan interpretasi, kompleksitas, dan kesesuaian data. Jika dua model

memiliki nilai MAPE dan MSE yang mirip, model yang lebih sederhana biasanya dipilih untuk menghindari risiko overfitting.

3.4 Metode Analisis

Metode untuk menyelesaikan analisis data *Yard Occupancy Ratio (YOR)* dalam kerja praktik di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok dirincikan sebagai berikut.

3.4.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam analisis ini adalah data *Yard Occupancy Ratio (YOR)* pada periode 10 mei 2025 hingga 4 Agustus 2025 yang diperoleh dari Divisi Operasi Umum PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional II Cabang Tanjung Priok.

3.4.2 Variabel yang Digunakan

Variabel yang digunakan dalam analisis ini adalah *Yard Occupancy Ratio (YOR)* per enam jam di Jakarta Internasional Container Terminal (JICT). *Yard Occupancy Ratio (YOR)* adalah indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat keterisian lapangan penumpukan (container yard) di terminal peti kemas. *YOR* menunjukkan persentase kapasitas lapangan yang sedang terpakai pada suatu waktu tertentu. Semakin tinggi nilai *YOR*, semakin padat kondisi yard, sehingga risiko kemacetan operasional meningkat dan efisiensi penanganan peti kemas dapat menurun. Umumnya, batas aman *YOR* berada di bawah 65%, dan jika melebihi batas tersebut, yard dianggap dalam kondisi padat atau tidak ideal untuk operasi.

3.4.3 Langkah Analisis

Langkah untuk melakukan analisis pada laporan kerja praktik adalah sebagai berikut.

1. Melakukan identifikasi permasalahan dan tujuan penelitian
2. Mengumpulkan data *Yard Occupancy Ratio (YOR)*
3. Melakukan analisis statistika deskriptif data *Yard Occupancy Ratio (YOR)* untuk mengetahui karakteristiknya.
4. Membagi dataset menjadi data training (in-sample) dan data testing (out-sample).
5. Melakukan pemodelan dengan metode MA, DMA, SES, DES serta menghitung ukuran akurasi masing-masing model/metode.
6. Mengevaluasi dan memilih model terbaik berdasarkan ukuran akurasi model dan pertimbangan lainnya.
7. Menyusun kesimpulan dan saran berdasarkan kekurangan yang ada.

BAB IV

HASIL KERJA PRAKTIK

4.1 Statistika Deskriptif

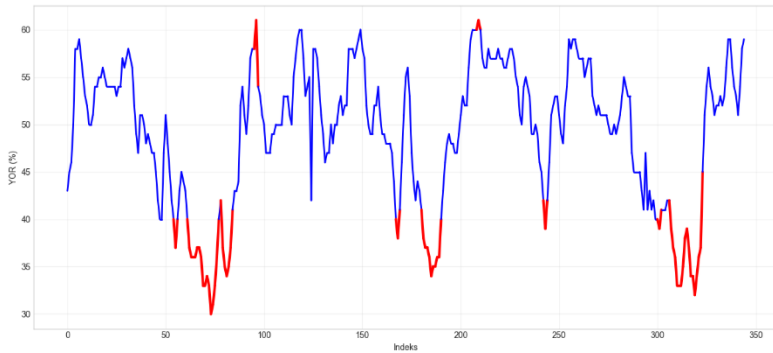
Sebelum melakukan analisis lebih lanjut, diperlukan terlebih dahulu analisis statistika deskriptif guna mengetahui karakteristik dari *Yard Occupancy Ratio (YOR)* yang ada di Jakarta Internasional Container Terminal (JICT) pada 10 Mei hingga 4 Agustus 2025. Untuk statistika deskriptif Persentase YOR ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Statistika Deskriptif Persentase YOR

Variabel	N	Mean	Std. Dev	Min	Median	Max
Persentase YOR	345	48.92	7.46	30	51	61

Tabel 4.1 menyajikan 345 data observasi persentase Yard Occupancy Ratio (YOR) diperoleh di Jakarta International Container Terminal (JICT) selama periode 10 Mei hingga 4 Agustus 2024. Setelahnya, diperoleh rata-rata YOR sebesar 48,92 persen dengan standar deviasi 7,46. Nilai ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan lapangan penumpukan secara umum masih berada dalam kategori aman, karena berada di bawah ambang batas 65 persen. Nilai minimum sebesar 30 persen menandakan kondisi yard yang longgar, sedangkan nilai maksimum 61 persen menunjukkan tingkat pemanfaatan tertinggi yang masih tergolong aman. Median sebesar 51 persen mengindikasikan bahwa separuh dari data berada di bawah nilai tersebut, menandakan distribusi yang relatif seimbang. Secara keseluruhan, rentang nilai antara 30 hingga 61 persen mencerminkan fluktuasi yang wajar dan terkendali dalam tingkat kepadatan yard, yang kemungkinan dipengaruhi oleh variasi volume kedatangan dan keberangkatan kontainer serta dinamika operasional harian di JICT.

Berikutnya analisis trend dengan menggunakan *time series* plot dari *Yard Occupancy Ratio* (YOR) di Jakarta Internasional Container Terminal (JICT). Plot ini berguna untuk mengetahui dan mendeskripsikan pola perubahan YOR dari periode 10 Mei sampai 4 Agustus 2025. Plot time series ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Trend YOR Selama 345 Pengukuran

Trend pada gambar 4.1 menunjukkan fluktuasi YOR (Yard Occupancy Ratio) yang cukup dinamis sepanjang periode pengamatan. Nilai YOR bergerak naik turun dengan beberapa puncak yang menandakan meningkatnya penggunaan kapasitas yard, biasanya terjadi ketika volume bongkar muat sedang tinggi atau aktivitas operasional mencapai titik padat. Penurunan YOR pada periode tertentu menunjukkan kondisi yard yang lebih longgar, yang dapat dipengaruhi oleh penurunan permintaan, jadwal kedatangan kapal yang lebih sedikit, atau faktor eksternal seperti libur panjang. Pola ini mengindikasikan adanya dinamika operasional yang perlu dipahami untuk menjaga stabilitas kinerja terminal.

Segmen garis merah pada grafik membantu mengidentifikasi kondisi ekstrem yang perlu perhatian khusus. Nilai YOR yang berada di atas 60% menandakan bahwa kapasitas yard sudah mendekati ambang batas aman (sekitar 65%), sehingga risiko kepadatan meningkat dan perlu dilakukan langkah

antisipatif. Sementara itu, nilai YOR di bawah 40% juga menunjukkan kondisi yang kurang ideal, karena volume kontainer yang terlalu rendah dapat mengindikasikan menurunnya aktivitas bongkar muat kapal, yang berdampak pada efisiensi operasional. Kedua kondisi ini memberikan sinyal kepada pengelola terminal untuk menyesuaikan strategi penataan, perencanaan, dan pengaturan arus kontainer.

4.1.1 Analisis YOR Berdasarkan Jam

Untuk memahami pola pemanfaatan lapangan penumpukan kontainer di Terminal JICT, dilakukan analisis terhadap nilai rata-rata Yard Occupancy Ratio (YOR) setiap 6 jam dalam satu hari. Analisis ini bertujuan untuk menilai apakah terdapat perbedaan signifikan antar periode waktu operasi atau justru menunjukkan kestabilan kinerja antar shift. Nilai rata-rata YOR dihitung selama rentang waktu penelitian untuk setiap interval 6 jam, sehingga distribusi dan kecenderungan tingkat kepadatan lapangan dapat diamati. Hasilnya disajikan pada tabel 4.2, yang memperlihatkan perbandingan nilai YOR antar periode, memberikan gambaran umum mengenai variasi tingkat pemanfaatan lapangan dan kestabilan operasional Terminal JICT.

Tabel 4. 2 Analisis Persentase YOR Berdasarkan Jam

Jam	N	Mean	Std. Dev	Min	Median	Max
02:00 – 08:00	2453	48.09	7.36	33	49	60
08:00 – 14:00	2504	48.15	7.42	33	49.5	61
14:00 – 20:00	2516	48.38	7.59	30	50	60
20:00 – 02:00	2529	48.63	7.38	31	50	60

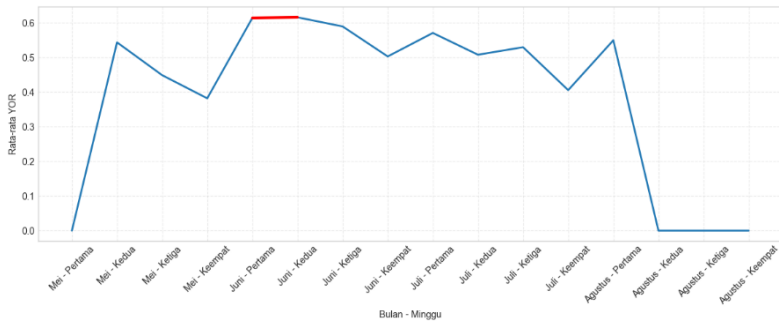
Tabel 4.2 menggambarkan kondisi YOR yang tercatat berada di bawah ambang batas 65, yang dianggap tidak aman. Pada periode 02:00 - 08:00, rata – rata YOR tercatat sebesar 48.09, periode 08:00 – 14:00 sedikit meningkat menjadi 48.15, diikuti dengan periode 14:00 – 20:00 yang mencapai 48.38, dan periode 20:00 – 02:00 yang sedikit lebih tinggi pada 48.63. Meskipun ada fluktuasi kecil di antara periode-periode ini, semua nilai YOR masih jauh di bawah angka 65, sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kepadatan atau penggunaan kapasitas di yard pada setiap periode waktu ini masih dalam batas aman. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada periode yang berisiko berlebihan dalam hal kepadatan operasional.

Standar deviasi menunjukkan sebaran yang cukup konsisten, dengan nilai tertinggi pada periode 14:00 – 20:00 dan yang terendah pada periode 08:00 – 14:00, yang mengindikasikan bahwa fluktuasi YOR pada periode sore dan malam lebih bervariasi dibandingkan dengan periode pagi dan siang. Median tertinggi tercatat pada periode 14:00 – 20:00 dan 08-14, menunjukkan bahwa nilai tengah YOR pada kedua periode ini lebih tinggi dibandingkan dengan periode lainnya. Sementara itu, nilai minimum terendah tercatat pada periode 14:00 – 20:00 dan 02:00 – 08:00, yang mengindikasikan bahwa YOR pada periode ini bisa turun cukup rendah. Nilai maksimum tertinggi pada periode 08:00 – 14:00 dan 02:00 – 08:00, menunjukkan bahwa pada beberapa titik, kapasitas yard mencapai angka yang lebih tinggi selama periode-periode tersebut. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa yard occupancy di Terminal Jakarta International Container Terminal cenderung stabil dan aman selama seluruh periode yang dianalisis, dengan fluktuasi yang

masih berada dalam batas yang dapat diterima, serta tidak melebihi angka ambang batas 65 yang dianggap tidak aman.

4.1.2 Analisis *Yard Occupancy Ratio* (YOR) Berdasarkan Minggu

Dengan menggunakan plot persentase *Yard Occupancy Ratio* (YOR), kita dapat dengan jelas mengidentifikasi kecenderungan tingkat pemanfaatan lapangan kontainer di Terminal JICT setiap minggunya berdasarkan intensitas warna. Dengan di tandain warna merah, persentase YOR diatas 60% yang terjadi pada periode tersebut, menandakan tingkat kepadatan lapangan yang lebih tinggi. Sebaliknya, dengan di tandain warna biru, semakin rendah persentase YOR pada periode tersebut, menunjukkan pemanfaatan lapangan yang relatif lebih longgar. Plot ini dibuat berdasarkan data persentase YOR yang ada, dan tergambar pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Grafik Rata - Rata Persentase YOR Perminggu

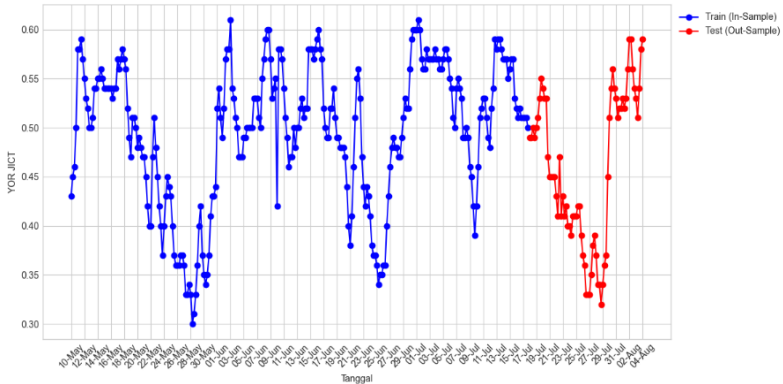
Gambar 4.2 memperlihatkan fluktuasi tingkat YOR mingguan pada tiap bulan. Pada awal bulan Mei, serta minggu kedua hingga keempat bulan Agustus, tidak ada data yang tercatat atau pengambilan data tidak dilakukan, yang ditunjukkan dengan angka 0 pada sel tersebut. Secara keseluruhan, nilai YOR

cenderung aman, karena tetap berada di bawah 65%, yang mengindikasikan bahwa kondisi pada minggu-minggu tersebut masih stabil. Minggu pertama bulan Juni menunjukkan nilai YOR tertinggi dengan angka 0.61, menandakan kondisi yang lebih baik pada periode tersebut. Sementara itu, nilai YOR pada minggu kedua dan ketiga Juni juga relatif tinggi, meskipun sedikit menurun menjadi 0.59, yang tetap menunjukkan stabilitas. Di sisi lain, minggu pertama bulan Juli menunjukkan sedikit penurunan dengan nilai 0.57, sementara minggu kedua Juli (0.51) dan minggu ketiga (0.53) memperlihatkan angka yang lebih rendah. Di akhir Agustus, meskipun terdapat data, nilai YOR menunjukkan angka 0.55 yang masih tergolong aman, namun tren penurunan mulai terlihat pada minggu keempat. Secara keseluruhan, tren nilai YOR ini menunjukkan bahwa pada periode tertentu kondisi masih aman dan stabil meskipun ada beberapa minggu dengan penurunan kecil.

4.2 Peramalan *Yard Occupancy Ratio* (YOR) dengan Metode Time Series

Setelah analisis statistik deskriptif dilakukan, kita akan melakukan peramalan Persentase *Yard Occupancy Ratio* (YOR) dengan beberapa metode time series yang bisa digunakan. Sebelum itu, kita akan membagi data menjadi dua bagian, yakni data in-sample (training) sebanyak 276 data dan data out-sample (test) sebanyak 69 data terakhir. Pembagian ini diperlukan agar kita dapat membangun model menggunakan data in-sample dan menguji performa model tersebut pada data out-sample yang tidak

digunakan selama proses pelatihan. Ilustrasi dari pembagian data ditampilkan pada Gambar 4.3



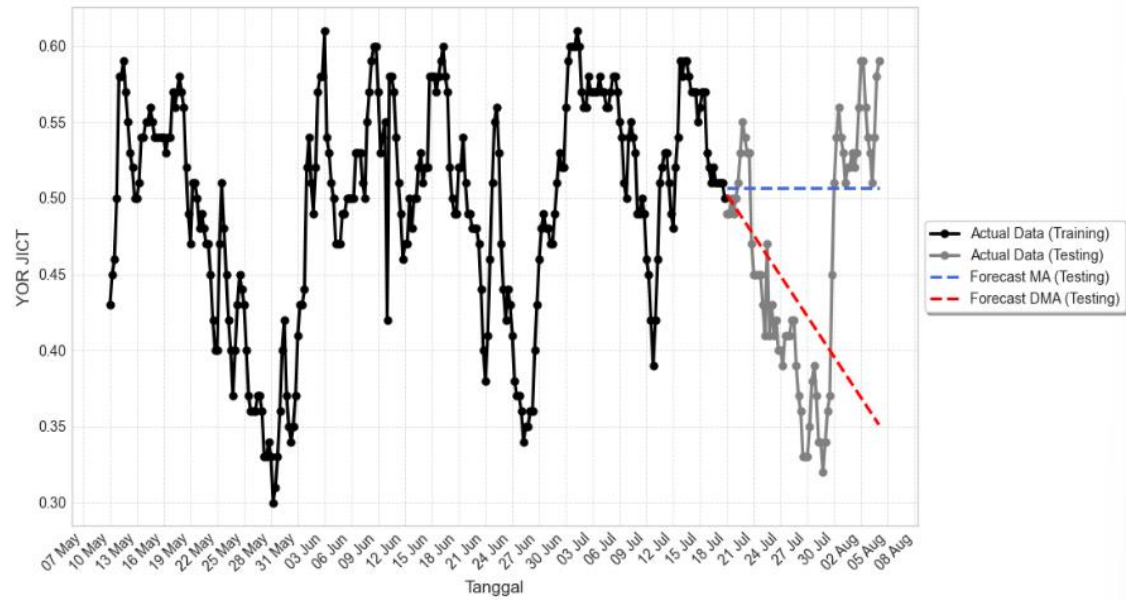
Gambar 4. 3 Data *training* dan *testing*

Pada Gambar 4,4 memperlihatkan data in-sample (training) terdiri dari *Yard Occupancy Ratio* (YOR) pada tanggal 10 mei 2025 hingga 19 juli 2025, yang mencakup 276 data. Sedangkan data out-sample (*testing*) terdiri dari *Yard Occupancy Ratio* (YOR) pada tanggal 19 juli 2025 hingga 4 agustus 2025, yang mencakup 69 data terakhir. Pembagian ini digunakan untuk membangun model dengan data in-sample dan menguji kemampuan model dalam memprediksi data out-sample yang belum terlihat sebelumnya.

4.2.1 Metode Moving Average dan Double Moving Average

Metode Moving Average (MA) adalah teknik peramalan yang digunakan untuk menghaluskan fluktuasi data dan mengidentifikasi tren yang lebih jelas dengan menghitung rata-rata dari sejumlah nilai dalam periode waktu tertentu. Terdapat dua jenis utama Moving Average, yaitu Simple Moving Average (SMA), yang menghitung rata-rata dari sejumlah data dalam periode tetap, dan Weighted Moving Average (WMA), yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru untuk meningkatkan responsivitas terhadap perubahan terbaru.

Sementara itu, Double Moving Average (DMA) menggabungkan dua SMA dengan periode waktu yang berbeda, satu untuk jangka pendek dan satu lagi untuk jangka panjang. Dengan membandingkan perbedaan antara kedua moving averages ini, DMA dapat mengidentifikasi tren jangka pendek dan panjang, serta membantu menentukan sinyal perubahan tren, seperti sinyal pembalikan atau penguatan tren yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Kedua metode ini, baik Moving Average maupun Double Moving Average, dapat digunakan untuk meramalkan angka persentase *Yard Occupancy Ratio* (YOR) atau tren lainnya dengan memilih periode waktu yang tepat untuk menangkap pola data yang ada, serta memberikan gambaran yang lebih stabil dan lebih mudah dipahami dalam analisis time series.



Gambar 4. 4 Plot Metode MA dan DMA

Hasil peramalan pada gambar 4.4 menunjukkan perbandingan antara data aktual *Yard Occupancy Ratio* (YOR) Terminal JICT dengan hasil peramalan menggunakan metode Moving Average (MA) dan Double Moving Average (DMA) pada periode data *testing* dari pertengahan Juli hingga awal Agustus 2025. Secara umum, data aktual menunjukkan fluktuasi nilai YOR yang cukup signifikan di setiap periode waktu. Misalnya, pada tanggal 25 Juli 2025 periode 02:00 – 08:00, nilai aktual YOR tercatat sekitar 55%, sementara hasil prediksi metode MA berada di sekitar 51% dan DMA sebesar 50%. Pada periode berikutnya (08:00 – 14:00), YOR aktual mengalami penurunan menjadi 48%, sedangkan MA tetap relatif stabil di 51% dan DMA menyesuaikan menjadi 47%, menunjukkan kemampuan DMA untuk lebih cepat mengikuti arah perubahan data aktual. Menjelang tanggal 30 Juli 2025 periode 20:00 – 02:00, nilai YOR aktual turun hingga 30%, sedangkan hasil peramalan MA masih berada pada kisaran 50%, dan DMA menurun ke sekitar 35%. Pola ini menunjukkan bahwa metode DMA lebih responsif terhadap tren menurun dibandingkan MA yang cenderung tertinggal akibat proses perataan yang lebih kuat. Untuk mengevaluasi seberapa baik model ini dalam meramalkan, kita bisa melihat nilai ukuran akurasi *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dari kedua metode ini yang ditampilkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 MSE dan MAPE metode MA dan DMA

<i>Metode</i>	MSE	MAPE
MA	0.0073	16,67
DMA	0.0083	18,45

Pada tabel 4.3, kita dapat melihat bahwa DMA memberikan nilai MSE yang lebih rendah dan MAPE yang lebih

kecil dibandingkan dengan MA, yang menunjukkan bahwa DMA lebih akurat dalam meramalkan *Yard Occupancy Ratio* (YOR) meskipun ada fluktuasi signifikan pada data aktual.

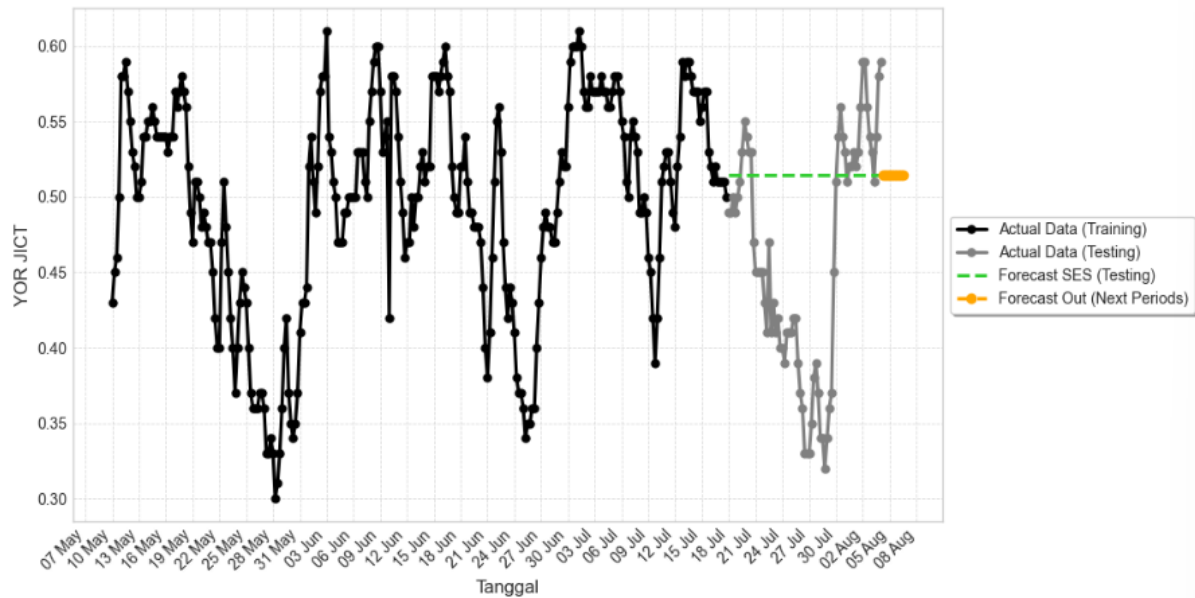
4.2.2 Metode Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing (SES) adalah metode peramalan yang digunakan untuk memprediksi nilai masa depan berdasarkan data historis dengan memberikan bobot lebih besar pada nilai yang lebih baru dan mengurangi bobot nilai yang lebih lama. Teknik ini mengandalkan prinsip bahwa data masa depan dipengaruhi oleh data masa lalu, namun dengan penekanan yang lebih besar pada data terkini. SES bekerja dengan meratakan fluktuasi data secara eksponensial, memberikan gambaran yang lebih stabil dan halus terhadap tren data.

Metode ini sangat efektif digunakan ketika data yang dianalisis tidak memiliki tren atau pola musiman yang signifikan. Dalam hal ini, SES memberikan prediksi yang sederhana namun cukup akurat, karena hanya memerlukan parameter smoothing constant yang menentukan seberapa cepat model akan merespons perubahan dalam data terbaru. Hasil estimasi menggunakan metode SES dengan bobot 0.3 ditampilkan pada Gambar 4.7.

Implementasi SES dalam konteks data dirasa sesuai. Parameter smoothing constant (α) yang dipilih menjadi krusial dalam menyeimbangkan responsivitas terhadap data baru dan stabilitas prediksi; nilai α yang lebih rendah (mendekati 0) memberikan dampak lebih besar pada data historis sehingga menghasilkan peramalan yang lebih stabil, sementara nilai α yang lebih tinggi (mendekati 1) memberi penekanan lebih pada observasi terbaru sehingga model lebih responsif terhadap perubahan. Dengan karakteristik ini, SES menjadi pilihan yang optimal untuk sistem peramalan jangka pendek ketika tujuan

utamanya adalah menghasilkan prediksi yang mudah diinterpretasi tanpa kompleksitas matematis yang berlebihan.

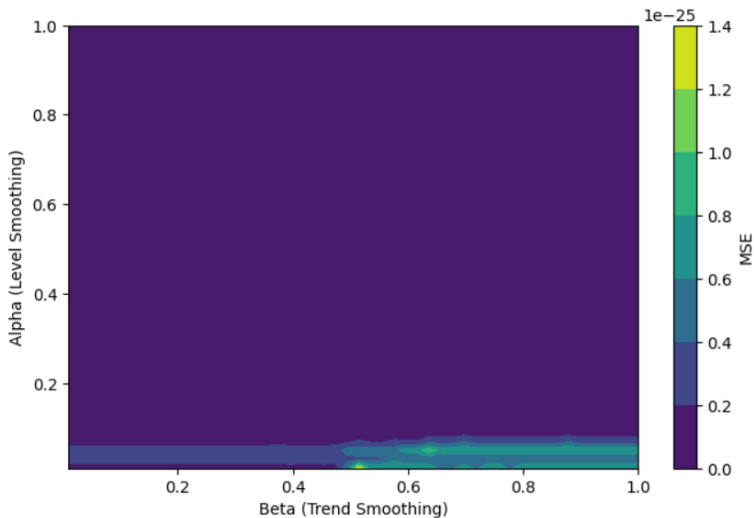


Gambar 4. 5 Plot metode *Single Eksponensial Smoothing*

Pada gambar 4.5, hasil peramalan yang menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES) dengan nilai smoothing factor (α) sebesar 0,3 menunjukkan bahwa nilai ramalan bersifat stabil dan konstan pada seluruh periode peramalan. Hal ini terjadi karena SES hanya mempertimbangkan informasi dari data terbaru tanpa memperhitungkan adanya tren maupun pola musiman. Meskipun demikian, model ini mampu memberikan hasil yang cukup baik untuk pola data yang relatif stasioner dan tidak berfluktuasi tajam. Berdasarkan hasil evaluasi, diperoleh nilai MSE sebesar 0,0091 dan MAPE sebesar 19,21%, yang menandakan bahwa tingkat kesalahan peramalan tergolong rendah dan cukup akurat. Namun, model SES ini kurang mampu menangkap perubahan nilai YOR JICT yang fluktuatif secara dinamis, sehingga lebih cocok digunakan untuk pola data dengan variasi yang tidak terlalu besar.

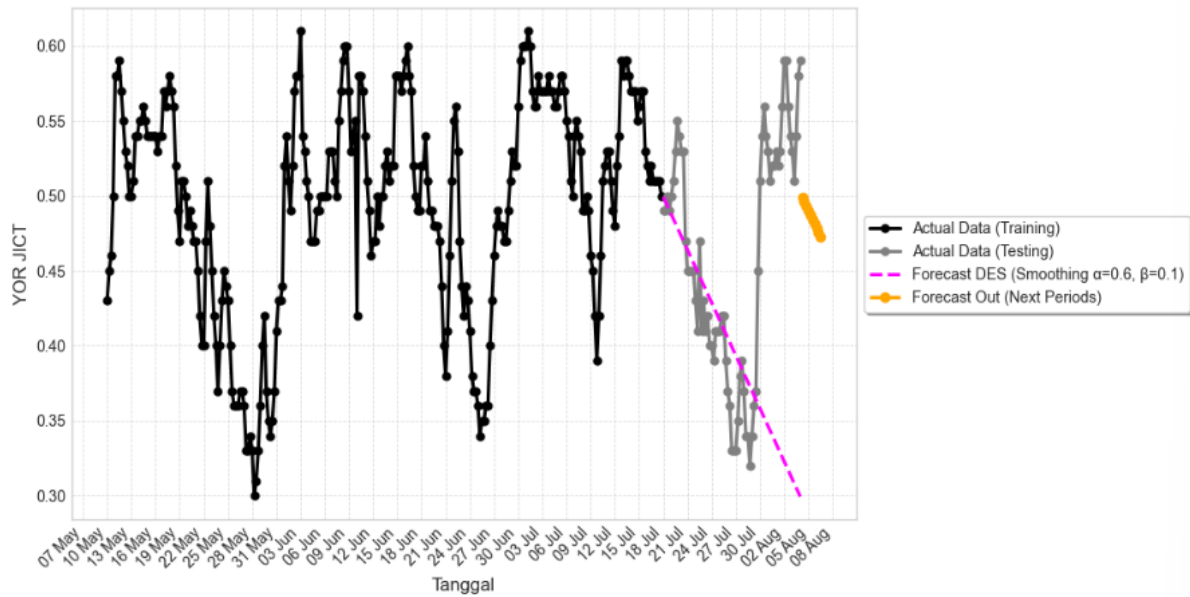
4.2.3 Metode Double Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing (DES) merupakan metode peramalan yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan Single Exponential Smoothing (SES) dalam menangani data yang memiliki pola tren. DES menggunakan dua parameter smoothing, yaitu untuk komponen level dan komponen tren, yang memungkinkan model menyesuaikan diri dengan perubahan dalam pola tren. Dengan pendekatan ini, DES mampu memberikan respons yang lebih fleksibel dan dinamis terhadap perubahan arah tren, yang sering kali tidak dapat dikenali oleh SES. Proses iterasi dilakukan pada nilai bobot (α) dan bobot tren (β) untuk menemukan kombinasi yang menghasilkan nilai MSE terkecil, yang kemudian menghasilkan plot seperti yang ditunjukkan.



Gambar 4. 6 Heatmap MSE untuk Alpha dan Beta Berbeda

Hasil pada gambar 4.6 diatas memperlihatkan nilai Mean Squared Error (MSE) untuk berbagai kombinasi nilai bobot alpha (level smoothing) dan beta (trend smoothing). Hasil ini menunjukkan bagaimana perubahan pada kedua parameter tersebut memengaruhi kesalahan prediksi model dalam meramalkan jumlah pernikahan. Setelah melakukan berbagai percobaan, ditemukan bahwa kombinasi nilai $\alpha = 0.6$ dan $\beta = 0.1$ menghasilkan MSE sebesar 0,000, yang menunjukkan kesalahan prediksi terkecil dibandingkan dengan kombinasi nilai lainnya. Dengan kata lain, kombinasi ini memberikan hasil yang paling optimal dalam hal meminimalkan kesalahan prediksi pada data yang digunakan, sehingga dianggap sebagai pilihan terbaik untuk model Double Exponential Smoothing (DES).



Gambar 4. 7 Plot metode Double Eksponensial Smoothing

Seperti pada gambar 4.7, hasil peramalan out-sample menggunakan metode Double Exponential Smoothing (DES) dengan parameter pemulusan level sebesar $\alpha = 0,6$ dan pemulusan tren sebesar $\beta = 0,1$. Hasil yang diperoleh dari pola ramalan ini menunjukkan tren penurunan secara berkelanjutan pada nilai YOR JICT. Nilai prediksi dimulai dari sekitar 0,49 pada 25 Juli 2025, menurun menjadi 0,47 pada 1 Agustus 2025, dan mencapai sekitar 0,45 pada 8 Agustus 2025, yang mengindikasikan adanya kecenderungan penurunan utilisasi lapangan petikemas di periode mendatang. Nilai MSE untuk metode DES ini adalah 0,0153 dan MAPE sebesar 16,69%. Adapun untuk rincian hasil peramalannya ditampilkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Peramalan *YOR JICT* dengan Metode DES

	Tanggal	Peramalan
10 Data Testing	2 Agustus 02:00	32,58%
	2 Agustus 08:00	32,29%
	2 Agustus 14:00	31,99%
	2 Agustus 20:00	31,7%
	3 Agustus 02:00	31,40%
	3 Agustus 08:00	31,11%
	3 Agustus 14:00	30,82%
	3 Agustus 20:00	30,52%
	4 Agustus 02:00	30,23%
	4 Agustus 08:00	29,93%
Forecast	4 Agustus 14:00	49,93%
	4 Agustus 20:00	49,63%
	5 Agustus 02:00	49,34%
	5 Agustus 08:00	49,05%
	5 Agustus 14:00	48,75%

4.2.4 Metode ARIMA

Metodologi Box-Jenkins untuk pemodelan AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA) adalah

serangkaian langkah sistematis yang harus diikuti secara berurutan untuk menghasilkan model peramalan yang akurat. Tahap pertama adalah identifikasi model, di mana analisis dimulai dengan pemeriksaan stasionaritas data melalui plot deret waktu, uji akar unit seperti Augmented Dickey-Fuller (ADF) serta transformasi data jika diperlukan, melalui differencing atau transformasi logaritmik untuk mencapai stasionaritas, baik dalam mean maupun variance (Box & Jenkins, 1976). Stasionaritas adalah asumsi dasar dalam analisis deret waktu, yang menyatakan bahwa statistik data (seperti rata-rata dan varians) harus konstan sepanjang waktu. Untuk memeriksa stasionaritas data, kami menggunakan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: \delta = 0$ (data memiliki unit root, data tidak stasioner)

$H_1: \delta \neq 0$ (data memiliki unit root, data sudah stasioner)

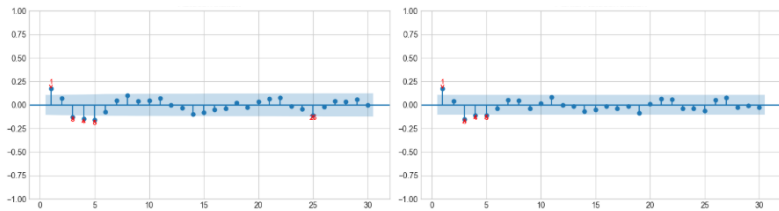
Setelah dilakukan analisis, diperoleh nilai p-value yang lebih besar dari 0.05, sehingga data belum stasioner dan perlu dilakukan *first-order differencing*. Setelah proses differencing dilakukan, uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) kembali diterapkan untuk memastikan data telah mencapai stasionaritas.

Tabel 4. 5 Hasil Uji ADF

Keterangan	ADF statistik	P-Value	Kesimpulan
ADF sebelum di-difference	-2.76	0.0632	Gagal Tolak H_0
ADF setelah di-difference	-10.4953	0.000	Tolak H_0

Hasil uji pada tabel 4.5 diatas menunjukkan bahwa data mencapai kondisi stasioner, dimana tahap berikutnya adalah

membangun model ARIMA. Penentuan orde yang sesuai untuk model dilakukan dengan menganalisis pola pada plot *AutoCorrelation Function* (ACF) dan *Partial AutoCorrelation Function* (PACF).



Gambar 4. 8 grafik ACF dan PACF

Dari gambar 4.8, dengan plot *AutoCorrelation Function* (ACF) setelah dilakukan *first differencing*, kita dapat melihat bahwa nilai autokorelasi menurun relatif cepat dan sebagian besar nilai korelasi berada di dalam batas kepercayaan setelah beberapa lag. Hal ini menunjukkan bahwa komponen *Moving Average* (MA) mungkin berperan dalam model karena ACF menunjukkan pola pemotongan yang cukup cepat. Dengan demikian, terdapat indikasi bahwa unsur kesalahan acak dari periode sebelumnya masih mempengaruhi nilai data saat ini, meskipun pengaruhnya menurun dengan bertambahnya lag.

Sementara itu, pada plot *Partial AutoCorrelation Function* (PACF) terlihat bahwa nilai korelasi parsial signifikan pada lag pertama, kemudian turun secara tajam dan tidak signifikan pada lag berikutnya. Pola seperti ini merupakan ciri khas dari model *AutoRegressive* orde pertama atau AR(1), yang berarti nilai data pada suatu waktu dipengaruhi secara signifikan oleh satu periode sebelumnya. Hubungan yang kuat pada lag pertama ini menegaskan adanya komponen autoregresif dalam struktur data,

sementara ketidaksignifikanan pada lag selanjutnya menunjukkan bahwa pengaruh tidak meluas lebih jauh ke belakang.

Berdasarkan hasil observasi dari kedua plot tersebut, dapat disimpulkan bahwa model yang paling mungkin sesuai untuk data ini adalah ARIMA(1,1,1). Model ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu $p = 1$ untuk komponen *AutoRegressive* (AR) orde pertama, $d = 1$ untuk *first differencing* yang digunakan agar data menjadi stasioner, dan $q = 1$ untuk komponen *Moving Average* (MA) orde pertama. Pemilihan model ARIMA(1,1,1) ini didasarkan pada hasil visualisasi ACF dan PACF yang menunjukkan adanya keterkaitan antara nilai masa lalu dan komponen kesalahan pada periode sebelumnya. Setelah memodelkan data menggunakan ARIMA(1,1,1), dilakukan uji signifikansi parameter yang di hasilkan pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Uji Signifikansi Parameter ARIMA(1,1,1)

Parameter	Koefisien	P-Value	Keterangan
Koefisien (AR(1))	1.4388	0.000	tolak H_0
Koefisien (MA(1))	-1.3027	0.000	Tolak H_0

Dilihat dari tabel 4.6 signifikansi parameter AR(1) dan MA(1) pada model ARIMA(1,1,1) memiliki p-value sebesar 0,000, sehingga keduanya signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa nilai masa lalu dan komponen kesalahan sebelumnya berpengaruh nyata terhadap data saat ini. Dengan demikian, model ARIMA(1,1,1) dinilai layak digunakan untuk peramalan karena kedua parameternya signifikan dan mampu menangkap pola data dengan baik. Kemudian dicek Statistik Modelnya pada tabel 4.7

Tabel 4. 7 Statistik Evaluasi Model ARIMA

Statistik	Nilai
Log Likelihood	788.693
AIC (Akaike Information Criterion)	-1566.637
BIC (Bayesian Information Criterion)	-1547.433

Hasil evaluasi model ARIMA pada tabel 4.7 menunjukkan nilai Log Likelihood sebesar 788,693, AIC sebesar -1566,637, dan BIC sebesar -1547,433. Nilai Log Likelihood yang tinggi menandakan bahwa model memiliki tingkat kesesuaian yang baik terhadap data. Sementara itu, nilai AIC dan BIC yang rendah menunjukkan bahwa model ARIMA(1,1,1) memiliki kompleksitas yang optimal dan mampu memberikan keseimbangan antara ketepatan model serta jumlah parameter yang digunakan. Kemudian dilakukan analisis uji asumsi model dan dihasilkan output pada tabel 4.8

Tabel 4. 8 Hasil Uji Asumsi Model ARIMA

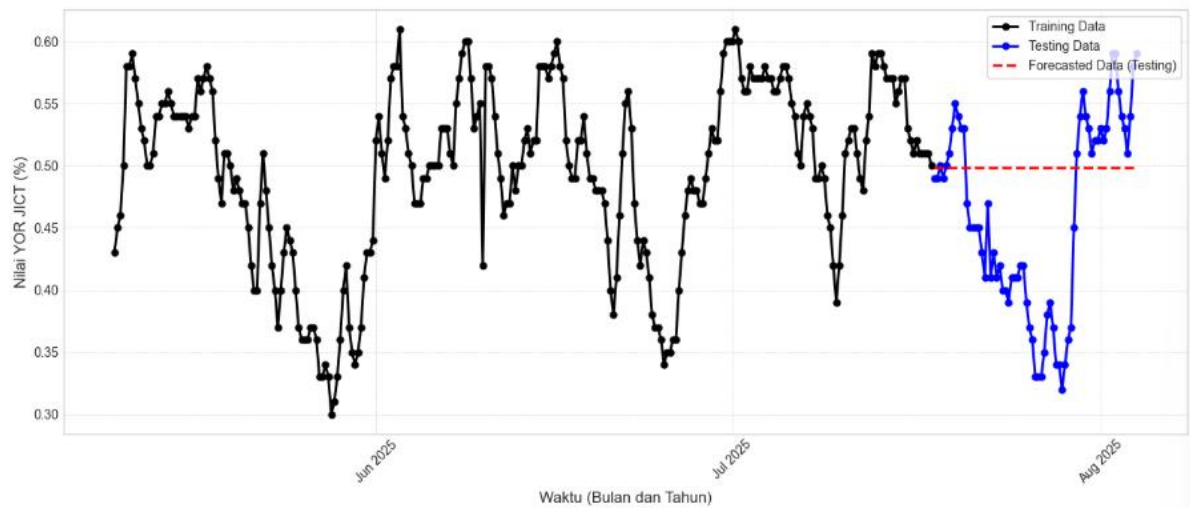
Uji	P-Value	Keterangan
Ljung-Box	0.01	Signifikan
Jarque-Bera	0.00	Signifikan
Heteroskedastisitas	0.87	Tidak Signifikan

hasil dari uji Ljung-Box berdasarkan tabel 4.8 menghasilkan *p-value* sebesar 0.01, yang menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi signifikan pada residual model ARIMA(1,1,1). Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian pola pada data belum sepenuhnya dijelaskan oleh model, sehingga masih ada ketergantungan antar residual. Selanjutnya, uji Jarque-Bera menghasilkan *p-value* sebesar 0.00, yang berarti residual tidak berdistribusi normal. Kondisi ini menunjukkan adanya

penyimpangan dari asumsi normalitas, yang dapat memengaruhi validitas inferensi statistik model, terutama pada interval kepercayaan dan uji hipotesis.

Namun, hasil uji heteroskedastisitas menunjukkan *p-value* sebesar 0.87, yang berarti tidak terdapat heteroskedastisitas signifikan pada residual. Artinya, varians residual relatif konstan dan model tidak mengalami masalah ketidakstabilan varian. Dengan demikian, model ARIMA(1,1,1) dinilai cukup baik karena memenuhi sebagian besar asumsi dasar, meskipun perlu perbaikan pada aspek autokorelasi dan normalitas residual.

Secara keseluruhan, model ARIMA(1,1,1) masih dapat digunakan untuk peramalan karena kestabilan varian residual telah terpenuhi. Namun, untuk meningkatkan akurasi dan reliabilitas hasil prediksi, disarankan untuk melakukan modifikasi model, seperti menambahkan orde AR atau MA, atau mempertimbangkan model alternatif seperti ARIMA musiman (SARIMA) maupun model GARCH, yang mampu menangani autokorelasi dan non-normalitas residual secara lebih efektif.



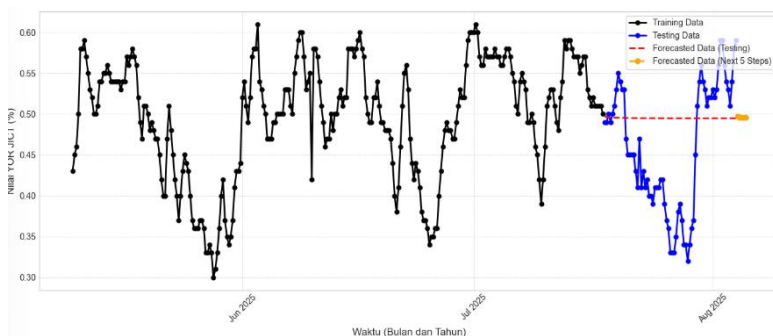
Gambar 4. 9 Plot Metode ARIMA (1,1,1)

Gambar 4.9 menyajikan visualisasi hasil dari plot peramalan yang menggunakan model ARIMA(1,1,1) menunjukkan pola prediksi yang cenderung konstan atau hampir lurus tanpa adanya fluktuasi naik maupun turun yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa model menghasilkan nilai ramalan yang stabil dan tidak terlalu sensitif terhadap perubahan data aktual pada periode pengujian. Nilai MSE sebesar 0.0075 menunjukkan bahwa tingkat kesalahan rata-rata kuadrat antara nilai aktual dan nilai hasil peramalan tergolong kecil, sedangkan nilai MAPE sebesar 17,80% mengindikasikan bahwa tingkat kesalahan relatif dari hasil peramalan masih berada pada kategori cukup baik. Adapun untuk rincian hasil peramalannya ditampilkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 9 Hasil Peramalan Jumlah Pernikahan dengan Metode ARIMA (1,1,1)

	Tanggal	Peramalan
10 Data Testing Forecast	2 Agustus 02:00	49,81%
	2 Agustus 08:00	49,81%
	2 Agustus 14:00	49,81%
	2 Agustus 20:00	49,81%
	3 Agustus 02:00	49,81%
	3 Agustus 08:00	49,81%
	3 Agustus 14:00	49,81%
	3 Agustus 20:00	49,81%
	4 Agustus 02:00	49,81%
	4 Agustus 08:00	49,81%
Forecast	4 Agustus 14:00	49,83%
	4 Agustus 20:00	49,81%
	5 Agustus 02:00	49,81%
	5 Agustus 08:00	49,81%
	5 Agustus 14:00	49,81%

Dari tabel 4.9 diatas, setelah dilakukan peramalan menggunakan model ARIMA(1,1,1) dan diperoleh hasil evaluasinya, langkah berikutnya adalah menerapkan metode Auto ARIMA untuk mengidentifikasi model ARIMA terbaik secara otomatis berdasarkan kombinasi parameter p, d, dan q yang memberikan kinerja optimal. Auto ARIMA akan memilih model dengan mempertimbangkan kriteria seperti AIC, BIC, serta kestabilan residu, sehingga memungkinkan pencarian model yang lebih sesuai terhadap pola data. Hasil peramalan dari Auto ARIMA kemudian dibandingkan dengan ARIMA(1,1,1) baik dari sisi visual (plot peramalan) maupun ukuran akurasi seperti MAPE dan MSE.



Gambar 4. 10 Plot Metode ARIMA (1,0,2)

Hasil peramalan pada Gambar 4.10 menggunakan model ARIMA(1,0,2) menunjukkan pola prediksi yang stabil dengan garis ramalan yang halus dan tidak menampilkan fluktuasi tajam, menandakan bahwa model mampu menangkap pola data dengan baik. Nilai MSE sebesar 0,0073 mengindikasikan bahwa tingkat kesalahan rata-rata kuadrat sangat kecil, sementara MAPE sebesar 17,58% menunjukkan bahwa tingkat kesalahan relatifnya berada pada kategori cukup baik. Jika dibandingkan dengan model

ARIMA(1,1,1) yang menghasilkan MAPE 17,80% dan MSE 0,0075, dapat disimpulkan bahwa ARIMA(1,0,2) memberikan performa yang lebih baik karena memiliki nilai kesalahan yang lebih rendah, sehingga menjadi model yang lebih optimal untuk peramalan pada data ini.

4.2.5 Pemilihan Model Terbaik

Setelah dilakukan berbagai macam pemodelan deret waktu, langkah terakhir pada analisis kali ini adalah memilih satu model terbaiknya. Sebelum memilih, akan ditampilkan terlebih dahulu nilai fits dari semua metode pada 10 data *testing* terakhir. Rangkuman dari nilai fits seluruh metode ditampilkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 10 Perbandingan Data Testing Aktual dengan Metode Time Series

No	Tanggal	Aktual	MA	DMA	SES	DES	ARIMA
60	2 Agus 02:00	56%	50,6 6%	37,1 1%	51,48%	32,5 8%	49,81%
61	2 Agus 08:00	59%	50,6 6%	36,8 8%	51,48%	32,2 9%	49,81%
62	2 Agus 14:00	59%	50,6 6%	36,6 6%	51,48%	31,9 9%	49,81%
63	2 Agus 20:00	56%	50,6 6%	36,4 4%	51,48%	31,7 %	49,81%
64	3 Agus 02:00	54%	50,6 6%	36,2 2%	51,48%	31,4 0%	49,81%
65	3 Agus 08:00	53%	50,6 6%	36% 6%	51,48%	31,1 1%	49,81%
66	3 Agus 14:00	51%	50,6 6%	35,7 7%	51,48%	30,8 2%	49,81%
67	3 Agus 20:00	54%	50,6 6%	35,5 5%	51,48%	30,5 2%	49,81%
68	4 Agus 02:00	58%	50,6 6%	35,3 3%	51,48%	30,2 3%	49,81%
69	4 Agus 08:00	59%	50,6 6%	35,1 1%	51,48%	29,9 3%	49,81%

Dari perbandingan yang ada pada tabel 4.10, data testing ini memperlihatkan bahwa metode MA, ARIMA (1,1,1), maupun SES memiliki nilai peramalan yang konstan dalam setiap periode karena memang metode tersebut tidak menganggap adanya pola tren. Sedangkan untuk metode DES karena metode ini mempertimbangkan adanya tren, menunjukkan peramalan yang cenderung menurun pada data *testing*. Untuk metode DMA memiliki peramalan yang cenderung menurun seperti metode DES. Untuk melihat performa masing-masing metode, akan ditampilkan ukuran akurasi dari hasil peramalan data *testing* pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Perbandingan Ukuran Akurasi *Out Sample*

Model	Ukuran Akurasi	
	MSE	MAPE
MA	0,0073	16,67
DMA	0,0083	18,45
SES	0,0091	19,21
DES	0,0153	16,69
ARIMA (1,0,2)	0,0073	17,58
ARIMA (1,1,1)	0,0075	17,80

Perbandingan akurasi *out sample* seperti pada gambar 4.11 menunjukkan bahwa Moving Average (MA) memiliki nilai MSE dan MAPE terkecil, yaitu 0,0073 untuk MSE dan 16,67% untuk MAPE, yang menandakan bahwa MA merupakan model yang paling akurat di antara kelima metode yang diuji. Namun, selain mempertimbangkan nilai MSE dan MAPE yang lebih kecil, kita juga perlu melihat hasil peramalan dari masing-masing metode. Karena metode MA, ARIMA(1,1,1), ARIMA (1,0,2) dan SES menghasilkan ramalan yang konstan sepanjang waktu, ketiga metode ini tidak dapat diandalkan untuk menangkap fluktuasi yang signifikan dalam data. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun MA

memberikan nilai error terkecil, namun kekurangannya terletak pada ketidakmampuannya untuk merespons perubahan signifikan dalam data yang mungkin terjadi pada periode tertentu. Untuk DMA juga memiliki nilai MSE dan MAPE yang lebih besar dari DES meskipun nilainya tidak konstan. Oleh karena itu, setelah mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, Double Exponential Smoothing (DES) diputuskan sebagai model terbaik yang paling cocok untuk dataset ini, karena mampu menangani perubahan tren turun dengan lebih responsif, memberikan hasil yang lebih dinamis, serta lebih efektif dalam meramalkan fluktuasi yang terjadi di masa depan dibandingkan metode lainnya.

Tabel 4. 12 Perbandingan Ukuran Akurasi *In Sample*

Model	Ukuran Akurasi	
	MSE	MAPE
MA	0,0002	3,19
DMA	0,0004	2,27
SES	0,0014	6,06
DES	0,0002	1,89
ARIMA (1,0,2)	0,0006	3,50
ARIMA (1,1,1)	0,0013	3,90

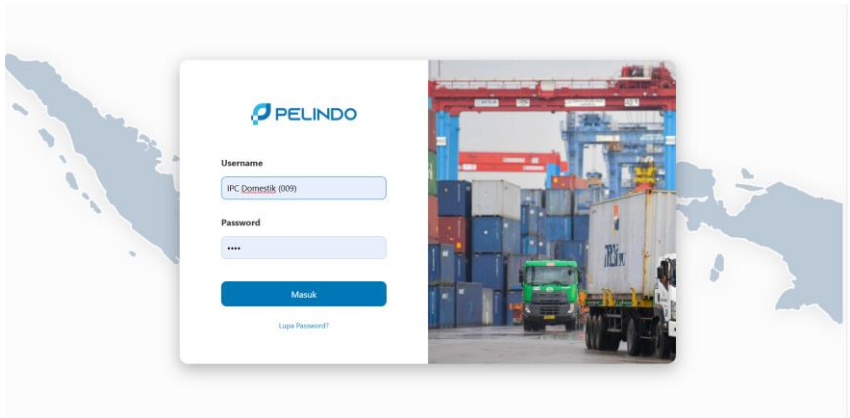
Perbandingan pada tabel 4.12 diatas menunjukkan hasil evaluasi model pada data in-sample, dimana terlihat bahwa performa model berbeda signifikan antara data pelatihan dan data pengujian. Pada in-sample, metode Double Exponential Smoothing (DES) menunjukkan kinerja paling unggul dengan MSE dan MAPE yang sangat kecil, diikuti oleh DMA dan MA yang juga memberikan tingkat akurasi tinggi. Namun, ketika diuji menggunakan data out-sample, performa DES, DMA, dan SES menurun cukup drastis, yang mengindikasikan bahwa model-model smoothing tersebut cenderung overfitting, yaitu sangat baik

dalam mengikuti pola data historis tetapi tidak mampu melakukan generalisasi ketika dihadapkan pada data baru. Sebaliknya, metode Moving Average (MA) dan ARIMA(1,1,1) menunjukkan performa yang lebih stabil di data out-sample dengan kenaikan error yang relatif lebih moderat dibandingkan model lainnya.

4.3 Website

Sebagai bagian dari kegiatan kerja praktik, telah dibuat sebuah website bernama YOR Pelindo yang berfungsi sebagai sistem pemantauan dan pelaporan tingkat keterisian lapangan penumpukan (*Yard Occupancy Ratio*) di lingkungan Pelindo Regional II Tanjung Priok. Website ini memiliki tiga menu utama yang dapat digunakan oleh seluruh terminal di bawah naungan Pelindo Regional II Tanjung Priok untuk melakukan input data YOR, serta berfungsi sebagai laporan bagi Divisi Operasi dalam memantau kondisi lapangan secara real-time. Selain itu, website ini juga menjadi jembatan komunikasi dan pelaporan antara pihak terminal dengan Divisi Operasi agar proses pemantauan dan evaluasi dapat berjalan lebih efektif dan terintegrasi.

Dalam proses pengembangannya, aplikasi Visual Studio Code (VSCode) digunakan sebagai media penggabungan berbagai bahasa pemrograman seperti HTML, PHP, CSS, dan JavaScript untuk membangun tampilan dan fungsionalitas website. Setelah sistem selesai dirancang, website ini kemudian dihosting menggunakan layanan hosting gratis agar dapat diakses secara online oleh seluruh pihak terkait. Tampilan antarmuka website dapat dilihat pada Gambar 4.11, yang menampilkan menu pertama yaitu halaman login, sebagai pintu masuk bagi pengguna sebelum mengakses fitur utama di dalam sistem.

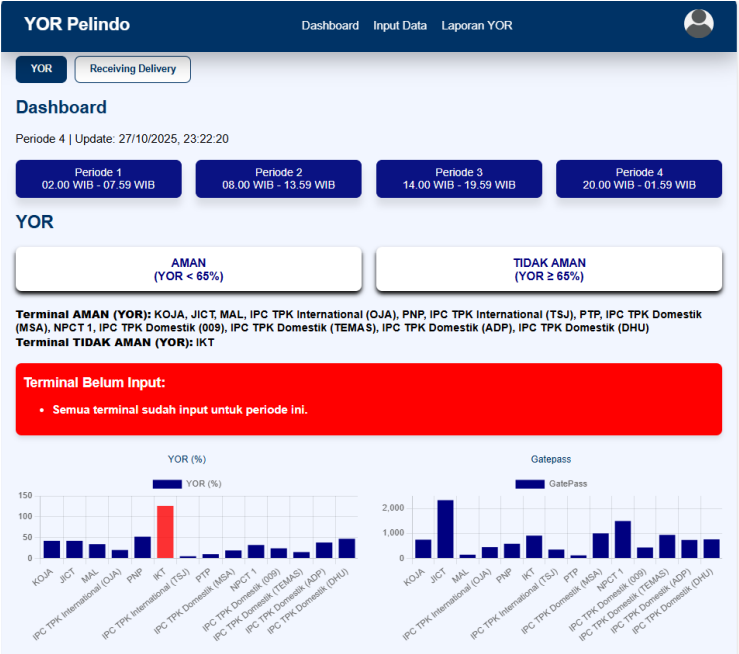


Gambar 4. 11 Tampilan Awal Halaman Login

Gambar 4.11 diatas memperlihatkan tampilan halaman login website YOR Pelindo yang menjadi pintu utama bagi pengguna untuk mengakses sistem. Halaman ini dilengkapi dengan fitur autentikasi berbasis database, di mana username dan password pengguna ditarik langsung dari database user agar hanya akun terdaftar yang dapat masuk. Website ini memiliki 14 akun terminal pengguna yang terdiri dari berbagai terminal di bawah Pelindo Cabang Tanjung Priok, seperti JICT, KOJA, NPCT1, MAL, TPK, MTI, serta akun khusus untuk Divisi Operasi dan KSOP sebagai pihak pengawas dan pengendali laporan YOR secara terpusat dan hanya dapat mengakses dua fitur menu yaitu dashboard dengan Laporan YOR.

Selain fitur utama login, sistem ini juga menyediakan fitur “Lupa Password” yang memungkinkan pengguna melakukan reset kata sandi apabila lupa atau mengalami kendala saat masuk. Proses reset ini terhubung dengan email pengguna yang telah terdaftar di database, sehingga tautan atau kata sandi baru akan dikirim secara

otomatis untuk menjaga keamanan dan kemudahan akses ke sistem.

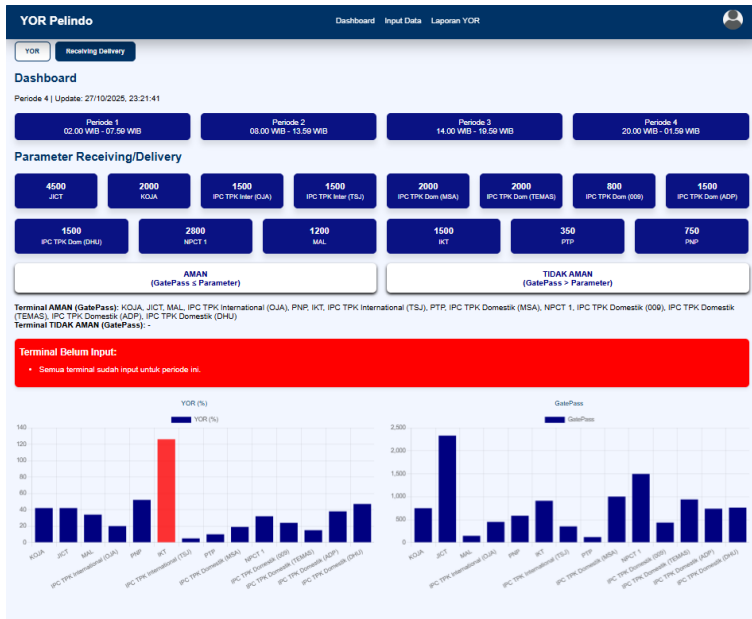


Gambar 4. 12 Tampilan Menu Dashboard

Pada gambar 4.12, tampilan menu Dashboard pada website YOR Pelindo terdiri dari dua bagian utama. Bagian pertama adalah menu YOR, yang menampilkan informasi hasil input dari setiap terminal Pelindo Cabang Tanjung Priok dalam empat periode waktu operasional, yaitu 02:00 – 08:00, 08:00 – 14:00, 14:00 – 20:00, dan 20:00 – 02:00. Setiap periode ini merepresentasikan pembaruan data real-time dari terminal terkait, sehingga Divisi Operasi dapat memantau aktivitas kepadatan lapangan peti kemas secara lebih efisien. Selain itu, terdapat indikator kondisi YOR

aman apabila nilainya berada di bawah 65%, sedangkan nilai di atas 65% dikategorikan tidak aman, menandakan area terminal sudah mulai padat atau berpotensi overload.

Pada bagian bawah menu YOR, terdapat informasi tambahan berupa status terminal yang sudah melakukan input dan yang belum. Terminal yang belum menginput data akan ditandai dengan warna merah, sehingga memudahkan pengawas dalam memastikan kelengkapan laporan setiap periode. Selain itu, ditampilkan pula grafik batang (barchart) yang menunjukkan perbandingan nilai YOR antar-terminal. Terminal dengan nilai YOR di atas 65% ditandai dengan warna merah, sebagai sinyal kepadatan tinggi, sedangkan terminal dengan nilai aman ditampilkan berwarna biru, memberikan visualisasi yang jelas dan informatif bagi Divisi Operasi untuk pengambilan keputusan secara cepat dan tepat.



Gambar 4. 13 Tampilan Menu Dashboard Receiving Delivery

Gambar 4.13 diatas menampilkan menu Dashboard pada bagian kedua, yaitu Receiving Delivery yang menampilkan informasi operasional terkait aktivitas penerimaan dan pengiriman kontainer di setiap terminal. Dalam menu ini, terdapat tampilan tanggal, periode aktif, dan jam saat ini, yang membantu pengguna mengetahui status input data secara real-time. Menu ini juga dilengkapi dengan pembagian waktu ke dalam empat periode operasional, yaitu Periode 1 (02:00–08:00), Periode 2 (08:00 – 14:00), Periode 3 (14:00 – 20:00), dan Periode 4 (20:00 – 02:00). Setiap terminal di Pelindo Cabang Tanjung Priok memiliki parameter Receiving Delivery masing-masing, yang menjadi acuan dalam menilai kondisi aktivitas gatepass dan pergerakan kontainer harian.

Selain itu, terdapat indikator keamanan yang menjelaskan bahwa kondisi dianggap aman apabila jumlah Gatepass lebih kecil dari parameter Receiving Delivery di terminal tersebut. Jika jumlah Gatepass melebihi parameter, maka kondisi dinilai tidak aman karena menandakan potensi kepadatan di area terminal. Pada tampilan dashboard juga terdapat status input terminal, di mana terminal yang belum menginput data akan ditandai dengan warna merah untuk memudahkan pemantauan. Di bagian bawah, terdapat grafik batang (barchart) yang menampilkan jumlah Gatepass per terminal. Terminal dengan Gatepass melebihi parameter Receiving Delivery ditampilkan dengan warna merah, sedangkan terminal yang berada dalam batas aman ditampilkan berwarna biru, sehingga Divisi Operasi dapat dengan cepat mengidentifikasi kondisi lapangan dan mengambil langkah tindak lanjut yang diperlukan.

YOR Pelindo Dashboard Input Data Laporan YOR

Input Data

Periode 4 | Update: 27/10/2025, 23:22:20

Jumlah Container di CY:	Container Longstay > 3 Hari:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Container Longstay > 30 Hari:	Jumlah Kapal:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Jumlah Bongkar:	Jumlah Muatan:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Jumlah Gate In:	Jumlah Gate Belum Masuk:
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 4. 14 Tampilan Menu Input Data

Tampilan yang merujuk pada gambar 4.14 merupakan menu Input Data pada website YOR Pelindo, dimana nantinya berfungsi sebagai pusat pengisian informasi operasional dari

masing-masing terminal di Pelindo Cabang Tanjung Priok. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat periode aktif, tanggal, dan jam saat ini, sehingga proses input data dapat dilakukan sesuai waktu yang ditentukan setiap periode. Menu ini berisi sejumlah variabel penting yang harus diisi oleh setiap terminal, meliputi Jumlah Container di CY, Container Longstay > 30 Hari, Container Longstay > 3 Hari, Jumlah Bongkar, Jumlah Muatan, Jumlah Kapal, Jumlah Gate In, dan Jumlah Gate Out. Variabel-variabel ini menjadi komponen utama dalam perhitungan tingkat kepadatan lapangan (*Yard Occupancy Ratio*) serta aktivitas keluar-masuk kontainer di terminal.

Setelah semua data diinput dengan lengkap, hasilnya akan secara otomatis terhubung ke menu Dashboard dan Laporan YOR. Sistem ini telah dilengkapi dengan rumus perhitungan YOR dan Gatepass secara otomatis di dalam website, sehingga pengguna tidak perlu melakukan perhitungan manual. Sebelum data dikirim, akan muncul tampilan verifikasi untuk memastikan apakah seluruh input sudah sesuai dan valid. Jika data telah dikonfirmasi dan dikirim, informasi tersebut akan langsung masuk ke dalam sistem utama dashboard dan laporan YOR, yang nantinya dapat diakses oleh Divisi Operasi sebagai bahan evaluasi dan pemantauan aktivitas operasional harian setiap terminal.

Dashboard

Input Data

Laporan YOR

YOR Pelindo

Laporan YOR & Container Longstay

Periode 4 | Update: 27/10/2025, 23:43:31

Tanggal: 05/09/2025 | Periode: Periode 3 (14.00 - 19.55) | [Tampilkan Laporan](#)

No	Terminal	YOR (%)	Jumlah Container di CY	Container >3 Hari	Container >30 Hari	Kapasitas Harian CY	Jumlah Kapal	Jumlah Bongkar/Muat	Total Gatepass	Gate In	Bebas Masuk	Parameter Receiving Delivery	Status YOR	Status Gatepass
1	KQJA	42%	5872	509	131	15514	0	0/0	747	63	684	2000	AMAN	AMAN
2	JICT	42%	14141	1888	361	38000	1	0/16	2329	146	2183	4500	AMAN	AMAN
3	MAL	34%	1700	312	9	5884	1	959/1000	145	54	91	1200	AMAN	AMAN
4	IPC TPK Internasional (QJA)	20%	1711	330	23	10524	0	0/0	449	174	275	1500	AMAN	AMAN
5	PHP	52%	1737	155	9	3650	0	0/0	583	90	493	750	AMAN	AMAN
6	IKT	126%	4000	2000	300	5000	1	551/670	909	596	343	1500	TIDAK AMAN	AMAN
7	IPC TPK Internasional (TS-J)	5%	434	123	10	10524	0	0/0	351	259	92	1500	AMAN	AMAN
8	PTP	10%	68	0	0	700	0	0/0	118	68	50	350	AMAN	AMAN
9	IPC TPK Domestik (MSA)	19%	1798	90	3	10217	3	1103/720	1000	398	614	2000	AMAN	AMAN
10	NPCT 1	32%	7779	838	17	28649	2	34/303	1494	499	1025	2800	AMAN	AMAN
11	IPC TPK Domestik (009)	24%	1057	188	3	5094	0	0/0	434	79	355	800	AMAN	AMAN
12	IPC TPK Domestik (TEMAS)	15%	1481	4	0	10217	1	420/555	938	285	653	2000	AMAN	AMAN
13	IPC TPK Domestik (ADP)	38%	2351	750	59	8300	1	841/800	736	175	561	1500	AMAN	AMAN
14	IPC TPK Domestik (DHU)	47%	3012	970	58	8666	3	170/888	780	180	580	1500	AMAN	AMAN

[Download PDF](#)

[Download Excel](#)

Gambar 4. 15 Tampilan Menu Laporan YOR

Kemudian, pada gambar 4.15, hasil data yang dimasukkan akan menampilkan menu Laporan YOR pada website *YOR Pelindo* berfungsi sebagai pusat monitoring dan rekapitulasi hasil input data dari seluruh terminal di Pelindo Cabang Tanjung Priok. Pada halaman ini terdapat periode dan tanggal saat ini, serta fitur filter tanggal dan periode yang memungkinkan pengguna untuk melihat laporan pada waktu tertentu. Bagian utama dari menu ini menampilkan semua variabel operasional seperti yang terdapat pada menu input data (Gambar 4.15), termasuk *Jumlah Container di CY*, *Container Longstay*, *Jumlah Bongkar*, *Muatan*, *Kapal*, *Gate In*, dan *Gate Out* yang telah diinput oleh masing-masing terminal.

Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan indikator status keamanan YOR dan Gatepass. Terminal yang memiliki nilai YOR melebihi batas aman (di atas 65%) atau Gatepass yang

melampaui parameter *receiving delivery* akan ditandai dengan warna merah, sedangkan kondisi yang aman ditampilkan dalam warna biru. Keterangan terminal yang mengalami kondisi tidak aman juga ditampilkan secara jelas agar mudah diidentifikasi oleh pihak Divisi Operasi. Sebagai tambahan, seluruh laporan ini dapat diunduh dalam format PDF atau Excel, sehingga memudahkan proses dokumentasi, pelaporan resmi, serta analisis kinerja harian antar terminal di lingkungan Pelindo Regional II Tanjung Priok.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisis yang telah dilakukan, maka kita dapat memberi kesimpulan dalam dua poin sebagai berikut.

1. Berdasarkan analisis terhadap data persentase *Yard Occupancy Ratio* (YOR) di Jakarta International Container Terminal (JICT) pada periode 10 Mei hingga 4 Agustus 2025, dapat disimpulkan bahwa terdapat fluktuasi yang cukup signifikan dalam persentase YOR setiap harinya. Rata-rata YOR per periode 6 jam selama rentang waktu tersebut adalah 48,92%, dengan standar deviasi sebesar 7,46, yang menunjukkan adanya variasi yang cukup besar dalam tingkat kepadatan lapangan penumpukan kontainer. Puncak persentase YOR terjadi pada minggu pertama hingga kedua bulan Juni, yang diduga terkait dengan peningkatan aktivitas ekspor-impor menjelang pertengahan tahun serta faktor musiman seperti lonjakan arus distribusi barang industri dan konsumsi. Pada periode ini, nilai YOR mencapai 62%, mendekati ambang batas aman sebesar 65%, sedangkan minggu keempat bulan Mei mencatat nilai YOR terendah yaitu 38%, menandakan penurunan aktivitas operasional yang cukup signifikan. Secara keseluruhan, pola fluktuasi yang terlihat pada data

deret waktu menunjukkan adanya pola musiman (seasonal pattern) dalam tingkat YOR di JICT. Meskipun selama periode pengamatan nilai YOR masih berada dalam kategori aman, kecenderungan naik-turun yang cukup tajam mengindikasikan perlunya dilakukan analisis peramalan agar pengelolaan kapasitas lapangan penumpukan di masa mendatang dapat tetap optimal.

2. Dari seluruh model *time series* yang telah diuji, metode yang paling sesuai adalah Double Exponential Smoothing (DES) dengan nilai MSE sebesar 0,0153 dan MAPE sebesar 16,69%, yang menunjukkan tingkat kesalahan peramalan yang relatif kecil dan cukup akurat. Hasil peramalan menggunakan metode DES untuk periode 2 hingga 4 Agustus 2025 menunjukkan tren yang cenderung menurun, mengindikasikan potensi penurunan tingkat utilisasi lapangan pada periode tersebut. Keterbatasan metode *time series* yang digunakan pada penelitian ini disebabkan oleh jumlah data yang cukup beragam dan keterbatasan peneliti dalam pengaplikasian metode *time series* yang digunakan.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam mengoptimalkan pengelolaan lapangan penumpukan, khususnya saat periode dengan tingkat YOR tinggi

seperti bulan Juni minggu pertama dan kedua. Langkah yang dapat dilakukan antara lain menambah kapasitas sementara, memperbaiki alur distribusi kontainer, dan mengatur jadwal kapal secara lebih efisien untuk mencegah kemacetan operasional.

2. penelitian berikutnya dapat mempertimbangkan penggunaan model prediksi yang menggunakan metode nonlinier seperti Neural Network, RNN atau LSTM, agar mampu menangkap pola musiman dan tren nonlinier dengan akurasi yang lebih baik dibandingkan *Double Exponential Smoothing*.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. & Rey, S.J. (2010). *Perspective on Spatial Data Analysis*. Springer.
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. San Francisco: Holden-Day.
- Brockwell, P. J., & Davis, R. A. (2016). *Introduction to Time Series and Forecasting* (3rd ed.). Springer.
- Casteel, J. (2015). *Oracle 12c: SQL*. Boston: Cengage Learning.
- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining: Concepts, Models, and Techniques*. London: Springer.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice* (2nd ed.). OTexts.
- Kulkarni, V.G. (2010). *Introduction to Modeling and Analysis of Stochastic Systems* (2nd ed.). New York: Springer.
- Law, A. M. (2015). *Simulation Modelling and Analysis* (5th ed.). McGraw Hill.
- Montgomery, D.C. (2019). *Introduction to Statistical Quality Control* (8th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., & Ye, K. (2012). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists* (9th ed.). Boston: Pearson.
- Wei, W.S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods* (2nd ed.). Boston: Pearson.
- Witten, I.H., Frank, E., & Hall, M.A. (2011). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* (3rd ed.). Burlington, MA: Morgan Kaufmann.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat penerimaan kerja praktik



Nomor : HM.03.05/15/7/3/B4.2/B4.2/TJPR-25
Lampiran : 1
Perihal : Penempatan PKL an. Rafael AM Marpaung, T. Ahyaul
Kamal

Jakarta, 15 Juli 2025

Kepada Yth. Dekan Fakultas Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Jl. Teknik Kimia, Keputih
di
Surabaya, Jawa Timur

Menunjuk Surat Saudara Nomor KP-S1-03 tanggal 25 Mei 2025 perihal Permohonan PKL/Magang atas nama Rafael AM Marpaung, T. Ahyaul Kamal.

Tersebut butir di atas, dengan ini disampaikan bahwa pada prinsipnya kami tidak keberatan peserta tersebut melaksanakan Praktik Kerja Lapangan/Magang dengan penempatan pada Bagian Komerstial PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok pada bulan Juli s.d September 2025, dan selama pelaksanaan PKL/Magang memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- Memakai pakaian almamater sekolah/kampus rapih serta wajib berlaku tertib dan sopan;
- Dilarang melakukan perbuatan/indakan yang dapat mencemarkan nama baik sekolah maupun PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok;
- Peserta PKL/Magang wajib mengisi daftar hadir yang disiapkan oleh Tim SDM Regional 2 PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok, peserta akan dimentori pada officer di bagian penempatan PKL/Magang dan wajib melaporkan hasil PKL/Magang kepada mentor penempatan paling lambat 3 (tiga) hari setelah selesai pelaksanaan.
- Mentaati perintah/petunjuk instruktur/mentor unit penempatan PKL/Magang, mematuhi Peraturan Lalu Lintas dan Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) serta peraturan lainnya yang berlaku di lingkungan PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok;
- Wajib Menjaga dan tidak merusak barang, peralatan, inventaris dan aset milik PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok;
- Menjaga kerahasiaan data, informasi dan dokumen. Pengungkapan secara wajar hanya untuk kepentingan Pendidikan sehubungan dengan pelaksanaan PKL/ Magang;
- Apabila dalam pelaksanaan PKL/Magang ada hal-hal yang tidak diinginkan dan merugikan peserta PKL/Magang, maka menjadi beban dan tanggung jawab yang bersangkutan;
- Mengikuti protokol kesehatan yang berlaku;
- Berkenaan hal tersebut diatas, diharapkan agar peserta PKL/Magang yang bersangkutan menghadap Manager SDM, UMUM, & KBL Cq. Supervisor SDM untuk diberikan surat pengantar sebelum melaksanakan PKL/Magang.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.










**REGIONAL 2 TANJUNG PRIOK
MANAGER SUMBER DAYA MANUSIA, UMUM DAN KBL**



BUDI UTAMA
NIP. 102619



Lampiran 2. Bukti Kegiatan Kerja Praktik T. Ahyaul Kamal

		PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS <i>Bachelor Program of Statistics FSAD -ITS</i> Bukti Kegiatan di Perusahaan <i>Evidence of Activity in the Company</i>				F-A
KP-S1-07	Curriculum 2023	Revision Number : 01	Code/sks : SS234758 / (0/0/2)	Page : 1 of 4		
<p> Nama Mahasiswa /Student Name : T. Ahyaul Kamal NRP/ Student Identity Number : 5003221111 Nama Perusahaan/ Company Name : PT. Pelabuhan Indonesia Regional II Tanjung Priok Unit Kerja/Work Unit : Divisi Operasi Umum Nama Pembimbing / Supervisor Name : Fajar Sugianto Waktu Kerja Praktik/ Practical Work time : 08:00 – 17:00 Waktu Pelaksanaan/ Execution Time : 11 Juli 2025 – 20 Agustus 2025 </p>						
No	Tanggal Date	Waktu /Time		Kegiatan Activity	TT PL /CSS ¹	
		Start	Finish			
1	11 Juli 2025	07:30	16:30	1. Pengenalan Lingkungan kantor bersama rekan magang lainnya serta pengenalan nama – nama karyawan kantor Pelindo Regional II Tanjung Priok		
2	14 Juli 2025	08:00	17:00	1. Bimbingan bersama supervisor divisi Operasi Umum terkait proyek yang akan dilaksanakan selama kerja praktek 2. Menggali ide analisis lanjutan terkait data kedatangan kapal di Pelindo Regional II Tanjung Priok		
3	15 Juli 2025	08:00	17:00	1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, mencakup pengaturan arus masuk, pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi 2. Mengamati operasional kapal penumpang mulai dari sandar, bongkar muat penumpang, hingga keberangkatan dan keluar dari kolam pelabuhan.		
4	16 Juli 2025	08:00	17:00	1. Menggali pemahaman secara mendalam mengenai Divisi Operasi, meliputi tugas dan tanggung jawabnya, arah dan pola kerja yang dijalankan, serta pembagian unit atau bagian di dalamnya beserta peran masing-masing dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan		
5	17 Juli 2025	08:00	17:00	1. Memperdalam pengetahuan mengenai jasa pelayanan kapal, mulai dari proses kapal memasuki kolam pelabuhan, kegiatan penundaan dan pemanduan, hingga keberangkatan kapal dari area kolam labuh.		
6	18 Juli 2025	07:30	16:30	1. Membantu notulensi dan penyusunan berita acara rapat mengenai penyandaran kapal perang di Pelabuhan Tanjung Priok		
7	21 Juli 2025	08:00	17:00	1. Diskusi dan bimbingan petama dengan Manager operasi Umum terkait proyek yang akan diberikan, yaitu tentang Yard Occupancy Ratio (YOR)		
8	22 Juli 2025	08:00	17:00	1. Mengerjakan rancangan awal desain UI/UX untuk proyek YOR, mencakup perencanaan tampilan,		

**PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS***Bachelor Program of Statistics FSAD-ITS***Bukti Kegiatan di Perusahaan***Evidence of Activity in the Company***F-A**

KP-51-07

Curriculum 2023

Revision Number : 01

Code/lks : SS234758 / (01/02)

Page :2 of 4

				serta penyesuaian fitur agar sesuai dengan kebutuhan pengguna	
				2. Menyusun <i>context diagram</i> dan <i>UI Tree</i> sebagai acuan perancangan sistem	
9	23 Juli 2025	08:00	17:00	1. Melaksanakan diskusi dan bimbingan bersama Supervisor Perencanaan dan Pengendalian Operasi Umum terkait proyek yang telah diberikan oleh Manager, guna mendapatkan arahan, dan masukan	
10	24 Juli 2025	08:00	17:00	1. Memulai analisis perhitungan Yard Occupancy Ratio (YOR) untuk menentukan status kondisi terminal, apakah berada dalam kategori aman atau tidak aman, kemudian hasil analisis tersebut diintegrasikan ke dalam sistem	
11	25 Juli 2025	07:30	16:30	1. Melaksanakan bimbingan kedua bersama Manager terkait sistem YOR, yang mencakup penjelasan lebih detail mengenai mekanisme perhitungan YOR serta penerapannya dalam sistem yang sedang dikembangkan.	
12	28 Juli 2025	08:00	17:00	1. Memulai pengerjaan <i>syntax</i> menggunakan HTML, PHP, CSS, dan JavaScript dalam rangka membangun sistem YOR berbasis website, yang nantinya berfungsi sebagai media monitoring dan analisis Yard Occupancy Ratio	
13	29 Juli 2025	08:00	17:00	1. Membantu dalam persiapan rapat evaluasi STID (Single Truck Identification Data) di Pelindo Tanjung Priok 2. Mempelajari pemberkasan pelayanan kapal, termasuk perencanaan kedatangan kapal (PKK) dan dokumen terkait lainnya.	
14	30 Juli 2025	08:00	17:00	1. Melanjutkan pengerjaan sistem YOR dengan fokus pada penyempurnaan fitur dan penambahan informasi yang lebih detail, mencakup kapasitas YOR di Container Yard (CY) serta parameter receiving delivery	
15	31 Juli 2025	08:00	17:00	1. Melanjutkan pengerjaan <i>syntax</i> sistem YOR dengan memperbaiki bagian-bagian yang masih belum sempurna 2. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, dan pemeriksaan tiket.	
16	01 Agus 2025	07:30	16:30	1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, mencakup pengaturan arus masuk,	

**PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS***Bachelor Program of Statistics FSAD-ITS***Bukti Kegiatan di Perusahaan***Evidence of Activity in the Company***F-A**

KP-S1-07


Curriculum 2023


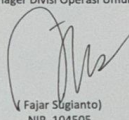
Revision Number : 01

Code/sks : 55234758 / (10)/2










Page :3 of 4

				pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi	
17	04 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan diskusi bersama Supervisor Operasi Umum terkait perkembangan proyek YOR, meliputi perbaikan dan penyempurnaan sistem.2. Membantu notulensi dan penyusunan berita acara rapat mengenai penyardaran kapal perang di Pelabuhan Tanjung Priok	
18	05 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Mulai membuat database di MySQL dengan tujuan agar setiap data input dari masing-masing terminal dapat tersimpan secara terstruktur	
19	06 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Mulai mengaktifkan database dan menuliskan syntax pada XAMPP agar sistem website dapat terhubung langsung dengan database	
20	07 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Melengkapi kekurangan yang terdapat pada sistem YOR, khususnya dengan menambahkan fitur pada menu laporan berupa opsi untuk mengunduh data dalam format PDF dan Excel	
21	08 Agus 2025	07:30	16:30	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan proses deploy sistem ke server Accounting Infinity free agar dapat diakses oleh seluruh pengguna yang membutuhkan	
22	11 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, mencakup pengaturan arus masuk, pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi	
23	12 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Melanjutkan perbaikan proyek sistem YOR agar dapat mencakup data bongkar dan muat2. Membantu dekorasi ruangan untuk persiapan perayaan Hari Kemerdekaan Indonesia.	
24	13 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Melaksanakan bimbingan sekaligus melakukan presentasi akhir terkait proyek sistem Yard Occupancy Ratio (YOR) kepada Manager Operasi Umum sebagai bentuk laporan hasil kerja dan penyelesaian proyek	
25	14 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan presentasi kepada Divisi Teknik mengenai rencana <i>deploy</i> proyek YOR ke platform web Pelindo, dengan tujuan agar sistem tersebut dapat segera digunakan secara efektif oleh seluruh terminal, Operasi Umum dan KSOP	
26	15 Agus 2025	07:30	16:30	<ol style="list-style-type: none">1. Ikut serta dalam memeriahkan rangkaian perlombaan 17 Agustus sebagai bagian dari perayaan Hari Kemerdekaan Republik Indonesia	
27	19 Agus 2025	08:00	17:00	<ol style="list-style-type: none">1. Mulai menyusun dan mengerjakan laporan kerja praktik	

	PROGRAM STUDI S1 STATISTIKA FSAD-ITS <i>Bachelor Program of Statistics FSAD-ITS</i>		F-A
	Bukti Kegiatan di Perusahaan <i>Evidence of Activity in the Company</i>		
KP-S1-07	Curriculum 2023	Revision Number : 01	Code/sks : SS234758 / (0/0/2) Page :4 of 4

28	20 Agus 2025	08:00	17:00	1. Menyusun dan mengerjakan laporan kerja praktik 2. Finalisasi hasil pengerjaan project YOR	 Jakarta, 20 Agustus, 2025 Mengetahui Manager Divisi Operasi Umum  Fajar Sugianto NIP. 104505																				
<p>*) Setiap paraf harus disertai stempel perusahaan/ Each initials must be accompanied by the company stamp TTPL= Tanda tangan pembimbing Lapangan/Company Supervisor Signature (CSS)</p> <p>Form F-A merupakan bukti bahwa mahasiswa telah mengikuti kegiatan di perusahaan tempat KP. Formulir ini dilampirkan di laporan Kerja Praktik sebagai bukti telah melaksanakan Kerja Praktik. F-A Form is evidence that the student has attended activities at the company of PW. This form is attached in report as evidence has been carrying out Practical Work</p>																									
<p>Proses pembelajaran di Jurusan Statistika ITS meliputi Lecture, Practical Work (PW) dan Final Project (FP). Ada 11 Dokumen dalam proses Kerja Praktik, yaitu : 1) SOP (B11.3); Pedoman (D2); 3) Formulir pengajuan surat permohonan KP (F1); 4) Surat permohonan KP & Perusahaan (F2); 5) Surat ketetapan dari perusahaan (F3); 6) Formulir rekaman kegiatan (H1A, H1B); 6) Formulir penilaian (P-C-R dan F-4).</p> <p>The learning process in the Department Statistika ITS covers Lecture, Practical Work (PW) and Final Project (FP). There are 11 documents in the process of PW, ie: 1) SOP (B11.3); 2) Manual (D2); 3) Formally fill request letter PW (F1); 4) Letter of PW request to the Company (F2); 5) Letter reply from the company (F3); 6) Formally recording activities (H1A, H1B); 6) Formally assessment (P-C-R and F4).</p>																									
<table border="1"> <tr> <td>D-1</td> <td>D-2</td> <td>F-1</td> <td>F-2</td> <td>F-3</td> <td>F-4</td> <td>F-A</td> <td>F-B</td> <td>F-C</td> <td>F-D</td> <td>F-E</td> </tr> <tr> <td>SOP of PW</td> <td>Practical Work Report Writing form</td> <td>Formally fill request letter PW</td> <td>Letter of PW request to the Company</td> <td>Letter reply from the company</td> <td>PW proposal supervising form</td> <td>Activity form in the Company</td> <td>PW supervising form</td> <td>PW Company Assessment Form</td> <td>Assessment of Report Form</td> <td>Poster Assessment form</td> </tr> </table>				D-1		D-2	F-1	F-2	F-3	F-4	F-A	F-B	F-C	F-D	F-E	SOP of PW	Practical Work Report Writing form	Formally fill request letter PW	Letter of PW request to the Company	Letter reply from the company	PW proposal supervising form	Activity form in the Company	PW supervising form	PW Company Assessment Form	Assessment of Report Form
D-1	D-2	F-1	F-2	F-3	F-4	F-A	F-B	F-C	F-D	F-E															
SOP of PW	Practical Work Report Writing form	Formally fill request letter PW	Letter of PW request to the Company	Letter reply from the company	PW proposal supervising form	Activity form in the Company	PW supervising form	PW Company Assessment Form	Assessment of Report Form	Poster Assessment form															

Lampiran 3. Bukti Kegiatan Kerja Praktik Rafael A. M. Marpaung

		PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS <i>Bachelor Program of Statistics FSAD-ITS</i> Bukti Kegiatan di Perusahaan <i>Evidence of Activity in the Company</i>		F-A	
KP-S1-07	Curriculum 2023	Revision Number : 01	Code/ids : 55234758 / (0/0/2)	Page :1 of 4	
Nama Mahasiswa / Student Name : Rafael A. M. Marpaung NRP/ Student Identity Number : 5003221133 Nama Perusahaan/ Company Name : PT. Pelabuhan Indonesia Regional II Tanjung Priok Unit Kerja/Work Unit : Divisi Operasi Umum Nama Pembimbing / Supervisor Name : Fajar Sugianto Waktu Kerja Praktek/ Practical Work time : 08:00 – 17:00 Waktu Pelaksanaan/ Execution Time : 11 Juli 2025 – 20 Agustus 2025					
No	Tanggal Date	Waktu /Time		Kegiatan Activity	TT PL /CSS ¹
		Start	Finish		
1	11 Juli 2025	07:30	16:30	1. Pengenalan Lingkungan kantor bersama rekan magang lainnya serta pengenalan nama – nama karyawan kantor Pelindo Regional II Tanjung Priok	
2	14 Juli 2025	08:00	17:00	1. Bimbingan bersama supervisor divisi Operasi Umum terkait proyek yang akan dilaksanakan selama kerja praktek 2. Menggali ide analisis lanjutan terkait data kedatangan kapal di Pelindo Regional II Tanjung Priok	
3	15 Juli 2025	08:00	17:00	1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, mencakup pengaturan arus masuk, pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi 2. Mengamati operasional kapal penumpang mulai dari sandar, bongkar muat penumpang, hingga keberangkatan dan keluar dari kolam pelabuhan.	
4	16 Juli 2025	08:00	17:00	1. Menggali pemahaman secara mendalam mengenai Divisi Operasi, meliputi tugas dan tanggung jawabnya, arah dan pola kerja yang dijalankan, serta pembagian unit atau bagian di dalamnya beserta peran masing-masing dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan	
5	17 Juli 2025	08:00	17:00	1. Memperdalam pengetahuan mengenai jasa pelayanan kapal, mulai dari proses kapal memasuki kolam pelabuhan, kegiatan penundaan dan pemanduan, hingga keberangkatan kapal dari area kolam labuh.	
6	18 Juli 2025	07:30	16:30	1. Membantu notulensi dan penyusunan berita acara rapat mengenai penyardaran kapal perang di Pelabuhan Tanjung Priok	
7	21 Juli 2025	08:00	17:00	1. Diskusi dan bimbingan petama dengan Manager operasi Umum terkait proyek yang akan diberikan, yaitu tentang Yard Occupancy Ratio (YOR)	
8	22 Juli 2025	08:00	17:00	1. Mengerjakan rancangan awal desain UI/UX untuk proyek YOR, mencakup perencanaan tampilan,	



PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS
Bachelor Program of Statistics FSAD -ITS
Bukti Kegiatan di Perusahaan
Evidence of Activity in the Company

F-A

KP-S1-07

Curriculum 2023












Revision Number : 01


Code/sks : SS234758 / (0/0/2)


Page :2 of 4


				serta penyesuaian fitur agar sesuai dengan kebutuhan pengguna	
				2. Menyusun context diagram dan UI Tree sebagai acuan perancangan sistem	
9	23 Juli 2025	08:00	17:00	1. Melaksanakan diskusi dan bimbingan bersama Supervisor Perencanaan dan Pengendalian Operasi Umum terkait proyek yang telah diberikan oleh Manager, guna mendapatkan arahan, dan masukan	
10	24 Juli 2025	08:00	17:00	1. Memulal analisis perhitungan Yard Occupancy Ratio (YOR) untuk menentukan status kondisi terminal, apakah berada dalam kategori aman atau tidak aman, kemudian hasil analisis tersebut diintegrasikan ke dalam sistem	
11	25 Juli 2025	07:30	16:30	1. Melaksanakan bimbingan kedua bersama Manager terkait sistem YOR, yang mencakup penjelasan lebih detail mengenai mekanisme perhitungan YOR serta penerapannya dalam sistem yang sedang dikembangkan.	
12	28 Juli 2025	08:00	17:00	1. Memulal pengerjaan syntax menggunakan HTML, PHP, CSS, dan JavaScript dalam rangka membangun sistem YOR berbasis website, yang nantinya berfungsi sebagai media monitoring dan analisis Yard Occupancy Ratio	
13	29 Juli 2025	08:00	17:00	1. Membantu dalam persiapan rapat evaluasi STID (Single Truck Identification Data) di Pelindo Tanjung Priok 2. Mempelajari pemberkasan pelayanan kapal, termasuk perencanaan kedatangan kapal (PKK) dan dokumen terkait lainnya.	
14	30 Juli 2025	08:00	17:00	1. Melanjutkan pengerjaan sistem YOR dengan fokus pada penyempurnaan fitur dan penambahan informasi yang lebih detail, mencakup kapasitas YOR di Container Yard (CY) serta parameter receiving delivery	
15	31 Juli 2025	08:00	17:00	1. Melanjutkan pengerjaan syntax sistem YOR dengan memperbaiki bagian-bagian yang masih belum sempurna 2. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, dan pemeriksaan tiket.	
16	01 Agus 2025	07:30	16:30	1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, mencakup pengaturan arus masuk,	

	PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS				F-A
	Bachelor Program of Statistics FSAD-ITS				
	Bukti Kegiatan di Perusahaan				
	Evidence of Activity in the Company				
KP-51-07	Curriculum 2023	Revision Number : 01	Code/sks : 55234758 / (010/2)	Page : 3 of 4	


				pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi	
17	04 Agus 2025	08:00	17:00	1. Melakukan diskusi bersama Supervisor Operasi Umum terkait perkembangan proyek YOR, meliputi perbaikan dan penyempurnaan sistem. 2. Membantu notulensi dan penyusunan berita acara rapat mengenai penyandaran kapal perang di Pelabuhan Tanjung Priok	
18	05 Agus 2025	08:00	17:00	1. Mulai membuat database di MySQL dengan tujuan agar setiap data input dari masing-masing terminal dapat tersimpan secara terstruktur	
19	06 Agus 2025	08:00	17:00	1. Mulai mengaktifkan database dan menuliskan syntax pada XAMPP agar sistem website dapat terhubung langsung dengan database	
20	07 Agus 2025	08:00	17:00	1. Melengkapi kekurangan yang terdapat pada sistem YOR, khususnya dengan menambahkan fitur pada menu laporan berupa opsi untuk mengunduh data dalam format PDF dan Excel	
21	08 Agus 2025	07:30	16:30	1. Melakukan proses deploy sistem ke server Accounting Infinity free agar dapat diakses oleh seluruh pengguna yang membutuhkan	
22	11 Agus 2025	08:00	17:00	1. Melaksanakan praktik lapangan di Terminal Penumpang dengan membantu pelayanan naik kapal, mencakup pengaturan arus masuk, pemeriksaan tiket, serta menjaga kelancaran dan kenyamanan selama embarkasi	
23	12 Agus 2025	08:00	17:00	1. Melanjutkan perbaikan proyek sistem YOR agar dapat mencakup data bongkar dan muat 2. Membantu dekorasi ruangan untuk persiapan perayaan Hari Kemerdekaan Indonesia.	
24	13 Agus 2025	08:00	17:00	1. Melaksanakan bimbingan sekaligus melakukan presentasi akhir terkait proyek sistem Yard Occupancy Ratio (YOR) kepada Manager Operasi Umum sebagai bentuk laporan hasil kerja dan penyelesaian proyek	
25	14 Agus 2025	08:00	17:00	1. Melakukan presentasi kepada Divisi Teknik mengenai rencana <i>deploy</i> proyek YOR ke platform web Pelindo, dengan tujuan agar sistem tersebut dapat segera digunakan secara efektif oleh seluruh terminal, Operasi Umum dan KSOP	
26	15 Agus 2025	07:30	16:30	1. Ikut serta dalam memeriahkan rangkaian perlombaan 17 Agustus sebagai bagian dari perayaan Hari Kemerdekaan Republik Indonesia	
27	19 Agus 2025	08:00	17:00	1. Mulai menyusun dan mengerjakan laporan kerja praktik	

	PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS <i>Bachelor Program of Statistics FSAD-ITS</i>			F-A
	Bukti Kegiatan di Perusahaan <i>Evidence of Activity in the Company</i>			
KP-S1-07	Curriculum 2023	Revision Number : 01	Code/sks : SS234758 / (0)/0/2	Page 4 of 4

28	20 Agus 2025	08:00	17:00	1. Menyusun dan mengerjakan laporan kerja praktik 2. Finalisasi hasil pengerjaan project YOR	
-----------	-------------------------	--------------	--------------	---	---

<p>*) Setiap paraf harus disertai stempel perusahaan/ Each initials must be accompanied by the company stamp</p> <p>TPP+ Tanda tangan pembimbing Lapangan/Company Supervisor Signature (CSS)</p> <p>Form F-A merupakan bukti bahwa mahasiswa telah mengikuti kegiatan di perusahaan tempat KR. Formulir ini dilampirkan di laporan Kerja Praktik sebagai bukti telah melaksanakan Kerja Praktik F-A. Form is evidence that the student has attended activities at the company of PW. This form is attached in report as evidence has been carrying out Practical Work</p> <p>Proses pembelajaran di Jurusan Statistika ITS meliputi Latihan, Practical Work (PW) dan Final Project (FP). Ada 11 dokumen dalam proses Kerja Praktik, yaitu : 1) SOP (11.1), Instruksi (11), 1) Formulir pengajuan surat permohonan KP (11), 4) Surat permohonan KP di Perusahaan (11), 1) Surat balasan dari perusahaan (11), 1) Formulir rekaman kegiatan (1) (AAS), 1) Formasi penilaian (1) (1-12 dan 1-13).</p> <p>The learning process in the Department Statistika ITS covers Latihan, Practical Work (PW) and Final Project (FP). There are 11 documents in the process of PW, ie 1) SOP (11), 1) Instruksi (11), 1) Formulir pengajuan surat permohonan KP (11), 4) Letter of PW request to the Company (11), 1) Letter reply from the company (11), 1) Formulir recording activities (1) (A, 1A, 1B, 1C) Formulir assessment (1) (10 and 11).</p>				<p>Jakarta, 20 Agustus, 2025</p> <p>Mengetahui</p> <p>Manager Divisi Operasi Umum</p> <p></p> <p>(Fajar Sugianto) NIP. 104505</p>								
D-1	D-2	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10	F-11
SOP of PW	Practical Work Request Writing Form	Formulir pengajuan surat permohonan KP	Letter of PW request to the Company	Letter reply from the company	PW proposal	Activity form in the Company	PW supervising form	PW Company Assessment Form	Assessment of Report Form	Practical Assessment Form		

Lampiran 4. Sertifikat T. Ahyaul Kamal



SURAT KETERANGAN
Nomor : KP.20.04/ 4 / 0 / 3 /B4.2/B4.2/TJPR-25

Yang bertanda tangan dibawah ini Manager Sumber Daya Manusia, Umum & KBL PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok, menerangkan bahwa:

NAMA : T. AHYAUL KAMAL

JURUSAN : S1-STATISTIKA

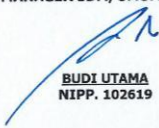
STATUS : Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember


Telah selesai melaksanakan PKL di Regional 2 Tanjung Priok pada Bagian Komersial mulai tanggal 11 Juli s.d 20 Agustus 2025 dengan daftar nilai Praktek Kerja Lapangan terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

DIKELUARKAN DI : TANJUNG PRIOK
PADA TANGGAL : 4 September 2015

REGIONAL 2 TANJUNG PRIOK
A.N. SM KEUANGAN & SDM
MANAGER SDM, UMUM & KBL


BUDI UTAMA
NIPP. 102619



NILAI PRAKTEK KERJA

NAMA : T. AHYAUL KAMAL
 STATUS : Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ASPEK PENILAIAN		NILAI
I.	MOTIVASI	
	1 Perhatian terhadap petunjuk	90
	2 Inisiatif kerja	90
	3 Disiplin	90
II.	KEMAMPUAN KERJA	
	1 Pengetahuan tentang pekerjaan	85
	2 Kualitas / keterampilan pekerjaan	95
	3 Kerja sama	95
	4 Efektivitas penggunaan waktu kerja	90
	5 Etika komunikasi kantor	90
III.	KEPRIBADIAN	
	1 Kebersihan	90
	2 Tanggung jawab	85
	3 Kesopanan	90
IV.	KOMPETENSI	
	Statistika	90
JUMLAH		1080
NILAI RATA-RATA		90

Rentang Nilai :

90 – 100 : Baik Sekali
 80 - 89 : Baik
 70 - 79 : Cukup
 50 - 69 : Kurang

Lampiran 5. Sertifikat Rafael A M Marpaung



PELINDO
INDONESIA MARITIME GATEWAY

SURAT KETERANGAN

Nomor : KP.20.04/ 4 / 9 / 4 /B4.2/B4.2/TJPR-25

Yang bertanda tangan dibawah ini Manager Sumber Daya Manusia, Umum & KBL PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 2 Tanjung Priok, menerangkan bahwa:

NAMA : RAFAEL A M MARPAUNG

JURUSAN : SI-STATISTIKA

STATUS : Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Telah selesai melaksanakan PKL di Regional 2 Tanjung Priok pada Bagian Komersial mulai tanggal 11 Juli s.d 20 Agustus 2025 dengan daftar nilai Praktek Kerja Lapangan terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

DIKELUARKAN DI : TANJUNG PRIOK
PADA TANGGAL : 4 September 2025

REGIONAL 2 TANJUNG PRIOK
A.N. SM KEUANGAN & SDM
MANAGER SDM, UMUM & KBL


BUDI UTAMA
NIPP. 102619



NILAI PRAKTEK KERJA








NAMA : RAFAEL A M MARPAUNG
 STATUS : Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ASPEK PENILAIAN		NILAI
I.	MOTIVASI	
	1. Perhatian terhadap petunjuk	90
	2. Inisiatif kerja	80
	3. Disiplin	90
II.	KEMAMPUAN KERJA	
	1. Pengetahuan tentang pekerjaan	90
	2. Kualitas / keterampilan pekerjaan	90
	3. Kerja sama	85
	4. Efektivitas penggunaan waktu kerja	85
	5. Etika komunikasi kantor	90
III.	KEPRIBADIAN	
	1. Kebersihan	90
	2. Tanggung jawab	85
	3. Kesopanan	85
IV.	KOMPETENSI	
	Statistika	90
JUMLAH		1050
NILAI RATA-RATA		87,5








Rentang Nilai :

90 – 100 : Baik Sekali
 80 – 89 : Baik
 70 – 79 : Cukup
 50 – 69 : Kurang

Lampiran 6. Bukti Bimbingan Kerja T. Ahyaul Kamal

 PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS <i>Bachelor Program of Statistics FSAD-ITS</i> Bukti Pembimbingan Kerja Praktek <i>Evidence of Practical Work Supervising</i>		F-B										
KP-SI-08	Curriculum 2023	Revision Number : 01 Code/ks : 5523475 / (0/0/2) Page : 1 of 1										
<p>Nama Mahasiswa / Student Name : T. Ahyaul Kamal NRP / Student Identity Number : 5003221111 Nama Perusahaan/ Company Name : PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Region 2 Cabang Tanjung Priok Unit Kerja/Work Unit : Divisi Operasi Nama Pembimbing / Supervisor Name : Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si. Waktu Kerja Praktek/ Practical Work time : 11 Juli 2025 – 20 Agustus 2025</p>												
No	Tanggal Date	Materi yang dibahas Component Discussions	TT Pembimbing Supervisor Sign									
1	28/Agst/2025	Membahas permasalahan yang akan digunakan untuk laporan kerja praktik										
2	11/Nov/2025	Perbaikan Statistika deskriptif, pembuatan Model ARIMA dan evaluasi in sample										
3	18/Nov/2025	Perbaikan format gambar dan perbaikan kesimpulan dan saran										
4	24/Nov/2025	Perbaikan layout laporan kerja praktik dan perbaikan website										
5	24/Nov/2025	Presentasi layout dan presentasi laporan kerja praktik										
6												
7												
<p>Form-FB merupakan bukti bahwa mahasiswa telah melakukan pembimbingan selama pembuatan Laporan KP. Formulir ini dilampirkan di laporan Kerja Praktek. Bimbingan KP Minimal 5 kali. FB Form is evidence that the student has been supervising for report drafting of PW. This form is attached in PW report. PW guidance least 5 times.</p>		<p>Surabaya, 11 November, 2025 Dosen Pembimbing KP/PW Supervisor</p> <p> (Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si.) NIP. 19831204 200812 1 002</p>										
<p>Proses pembelajaran di Jurusan Statistika-ITS meliputi Lecture, Practical Work (PW) dan Final Project (FP). Ada 11 Dokumen dalam proses Kerja Praktek, yaitu : 1) SOP (01.1), Pedoman (02), 3) Formulir pengisian Surat permohonan KP (P1), 4) Surat permohonan KP di Perusahaan (P2), 5) Surat balasan dari perusahaan (P3), 6) Formulir reamain kegiatan (KAPAFR), 6) Formulir penilaian (P-CAP dan F-4). The learning process in the Department Statistika-ITS covers Lecture, Practical Work (PW) and Final Project (FP). There are 11 documents in the process of KP, ie: 1) SOP (01.1), 2) Manual (02), 3) Formulir filling request letter PW (P1), 4) Letter of PW request to the Company (P2), 5) Letter reply from the company (P3), 6) Formulir recording activities (KAPAFR), 6) Formulir assessment (P-CAP and F4).</p>												
D-1	D-2	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10	F-11
Surat dari Perusahaan Form	Surat dari Perusahaan Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form	Formulir Peng isiannya Form

Lampiran 7. Bukti Bimbingan Kerja Praktik Rafael A M Marpaung

 PROGRAM STUDI SI STATISTIKA FSAD-ITS <i>Bachelor Program of Statistics FSAD-ITS</i>		F-B								
Bukti Pembimbingan Kerja Praktik <i>Evidence of Practical Work Supervising</i>										
KP-S3-08	Curriculum 2023	Revision Number : 01	Code/aks : SS23475 / (0/0/2)							
		Page : 1 of 1								
<p> Nama Mahasiswa / Student Name : Rafael A M Marpaung NRP / Student Identity Number : 5003221133 Nama Perusahaan/ Company Name : PT Pelabuhan Indonesia (Persero) Region 2 Cabang Tanjung Priok Unit Kerja/Work Unit : Divisi Operasi Nama Pembimbing / Supervisor Name : Dr. Achmad Choiruddin, S.Si, M.Sc Waktu Kerja Praktik/ Practical Work time : 11 Juli 2025 – 20 Agustus 2025 </p>										
No	Tanggal Date	Materi yang dibahas Component Discussions	TT Pembimbing Supervisor Sign							
1	28/Agustus/2025	memeriksa permasalahan yang akan digunakan untuk laporan kerja praktik								
2	11 November 2025	Penyusunan statistika deskriptif, perambatan model ARIMA dan evaluasi in sample								
3	18 November 2025	Penyusunan format gambar dan perbaikan bersinambung dan zona								
4	24 November 2025	Revisi laporan kerja praktik terkait perbaikan website								
5	24 November 2025	Presentasi hasil dan presentasi laporan kerja praktik								
6										
7										
<p>Form-FB merupakan bukti bahwa mahasiswa telah melakukan pembimbingan selama pembuatan Laporan KP. Formulir ini dilampirkan di laporan Kerja Praktik. Bimbingan KP Minimal 5 kali. <i>FB Form is evidence that the student has been supervising for report drafting of PW. This form is attached in PW report. PW guidance least 5 times.</i></p>		<p>Surabaya, 11 November , 2025 Dosen Pembimbing KP/PW Supervisor</p> <p> (Dr. Achmad Choiruddin, S.Si, M.Sc) NIP. 19911210 202406 1001</p>								
<p>Proses pembelajaran di Jurusan Statistika-ITS meliputi Lecture, Practical Work (PW) dan Final Project (FP). Ada 11 Dokumen dalam proses Kerja Praktik, yaitu: 1) SOP (D1,D2), Pedoman (D3), 5) Formulir pengajuan surat permohonan KP (F1), 6) Surat permohonan KP di Perusahaan (F2), 5) Surat balasan dari perusahaan (F3), 5) Formulir rekaman kegiatan (F4,F5,F6), 6) Formulir penilaian (F-C,D dan F-E).</p> <p>The learning process in the Department Statistika-ITS covers Lecture, Practical Work (PW) and Final Project (FP). There are 11 documents in the process of KP, ie: 1) SOP (D1,D2), Manual (D3), 5) Form filling request letter KP (F1), 6) Letter of KP request to the Company (F2), 5) Letter reply from the company (F3), 5) Form filling recording activities (F4, F5, F6), 6) Form filling assessment (F-C,D and F-E).</p>										
D-1 SOP di PK	D-2 Practical Work request letter form	F-1 Formulir pengajuan surat permohonan KP	F-2 Letter of KP request to the Company	F-3 Letter reply from the company	F-4 PW proposed supervising form	F-5 Activity form in the Company	F-6 PW supervising form	F-C PK Company Assessment form	F-D Assessment of Report form	F-E Practical Assessment form

Lampiran 8. Dokumentasi Kerja Praktik





Lampiran 9. Data yang digunakan

Tanggal	YO R	Tanggal	YO R	Tanggal	YO R
10 Mei 2025 08 - 14	43 %	18 Mei 2025 20 - 02	52 %	26 Mei 2025 08 - 14	36 %
10 Mei 2025 14 - 20	45 %	19 Mei 2025 02 - 08	49 %	26 Mei 2025 14 - 20	36 %
10 Mei 2025 20 - 02	46 %	19 Mei 2025 08 - 14	47 %	26 Mei 2025 20 - 02	37 %
11 Mei 2025 02 - 08	50 %	19 Mei 2025 14 - 20	51 %	27 Mei 2025 02 - 08	37 %
11 Mei 2025 08 - 14	58 %	19 Mei 2025 20 - 02	51 %	27 Mei 2025 08 - 14	36 %
11 Mei 2025 14 - 20	58 %	20 Mei 2025 02 - 08	50 %	27 Mei 2025 14 - 20	33 %
11 Mei 2025 20 - 02	59 %	20 Mei 2025 08 - 14	48 %	27 Mei 2025 20 - 02	33 %
12 Mei 2025 02 - 08	57 %	20 Mei 2025 14 - 20	49 %	28 Mei 2025 02 - 08	34 %
12 Mei 2025 08 - 14	55 %	20 Mei 2025 20 - 02	48 %	28 Mei 2025 08 - 14	33 %
12 Mei 2025 14 - 20	53 %	21 Mei 2025 02 - 08	47 %	28 Mei 2025 14 - 20	30 %
12 Mei 2025 20 - 02	52 %	21 Mei 2025 08 - 14	47 %	28 Mei 2025 20 - 02	31 %
13 Mei 2025 02 - 08	50 %	21 Mei 2025 14 - 20	45 %	29 Mei 2025 02 - 08	33 %
13 Mei 2025 08 - 14	50 %	21 Mei 2025 20 - 02	42 %	29 Mei 2025 08 - 14	36 %
13 Mei 2025 14 - 20	51 %	22 Mei 2025 02 - 08	40 %	29 Mei 2025 14 - 20	40 %
13 Mei 2025 20 - 02	54 %	22 Mei 2025 08 - 14	40 %	29 Mei 2025 20 - 02	42 %
14 Mei 2025 02 - 08	54 %	22 Mei 2025 14 - 20	47 %	30 Mei 2025 02 - 08	37 %
14 Mei 2025 08 - 14	55 %	22 Mei 2025 20 - 02	51 %	30 Mei 2025 08 - 14	35 %
14 Mei 2025 14 - 20	55 %	23 Mei 2025 02 - 08	48 %	30 Mei 2025 14 - 20	34 %
14 Mei 2025 20 - 02	56 %	23 Mei 2025 08 - 14	45 %	30 Mei 2025 20 - 02	35 %
15 Mei 2025 02 - 08	55 %	23 Mei 2025 14 - 20	42 %	31 Mei 2025 02 - 08	37 %
15 Mei 2025 08 - 14	54 %	23 Mei 2025 20 - 02	40 %	31 Mei 2025 08 - 14	41 %

Tanggal	YO R	Tanggal	YO R	Tanggal	YO R
15 Mei 2025 14 - 20	54 %	24 Mei 2025 02 - 08	37 %	31 Mei 2025 14 - 20	43 %
15 Mei 2025 20 - 02	54 %	24 Mei 2025 08 - 14	40 %	31 Mei 2025 20 - 02	43 %
16 Mei 2025 02 - 08	54 %	24 Mei 2025 14 - 20	43 %	01 Juni 2025 02 - 08	44 %
16 Mei 2025 08 - 14	54 %	24 Mei 2025 20 - 02	45 %	01 Juni 2025 08 - 14	52 %
16 Mei 2025 14 - 20	53 %	25 Mei 2025 02 - 08	44 %	01 Juni 2025 14 - 20	54 %
16 Mei 2025 20 - 02	54 %	25 Mei 2025 08 - 14	43 %	01 Juni 2025 20 - 02	51 %
17 Mei 2025 02 - 08	54 %	25 Mei 2025 14 - 20	40 %	2 Juni 2025 02 - 08	49 %
17 Mei 2025 08 - 14	57 %	25 Mei 2025 20 - 02	37 %	2 Juni 2025 08 - 14	52 %
17 Mei 2025 14 - 20	56 %	26 Mei 2025 02 - 08	36 %	2 Juni 2025 14 - 20	57 %
2 Juni 2025 20 - 02	58 %	5 Juni 2025 02 - 08	47 %	7 Juni 2025 08 - 14	53 %
3 Juni 2025 02 - 08	58 %	5 Juni 2025 08 - 14	49 %	7 Juni 2025 14 - 20	51 %
3 Juni 2025 08 - 14	61 %	5 Juni 2025 14 - 20	49 %	7 Juni 2025 20 - 02	50 %
3 Juni 2025 14 - 20	54 %	5 Juni 2025 20 - 02	50 %	8 Juni 2025 02 - 08	55 %
3 Juni 2025 20 - 02	53 %	6 Juni 2025 02 - 08	50 %	8 Juni 2025 08 - 14	57 %
4 Juni 2025 02 - 08	51 %	6 Juni 2025 08 - 14	50 %	8 Juni 2025 14 - 20	59 %
4 Juni 2025 08 - 14	50 %	6 Juni 2025 14 - 20	50 %	8 Juni 2025 20 - 02	60 %
4 Juni 2025 14 - 20	47 %	6 Juni 2025 20 - 02	53 %	9 Juni 2025 02 - 08	60 %
4 Juni 2025 20 - 02	47 %	7 Juni 2025 02 - 08	53 %	9 Juni 2025 08 - 14	57 %
9 Juni 2025 14 - 20	53%	10 Juni 2025 02 - 08	55%	10 Juni 2025 14 - 20	58%
9 Juni 2025 20 - 02	54%	10 Juni 2025 08 - 14	42%	10 Juni 2025 20 - 02	58%
11 Juni 2025 02 - 08	57%	11 Juni 2025 08 - 14	54%	11 Juni 2025 14 - 20	51%
11 Juni 2025 20 - 02	49%	16 Juni 2025 08 - 14	59%	20 Juni 2025 20 - 02	44%

Tanggal	YO R	Tanggal	YO R	Tanggal	YO R
12 Juni 2025 02 - 08	46%	16 Juni 2025 14 - 20	60%	21 Juni 2025 02 - 08	40%
12 Juni 2025 08 - 14	47%	16 Juni 2025 20 - 02	58%	21 Juni 2025 08 - 14	38%
12 Juni 2025 14 - 20	47%	17 Juni 2025 02 - 08	57%	21 Juni 2025 14 - 20	41%
12 Juni 2025 20 - 02	50%	17 Juni 2025 08 - 14	52%	21 Juni 2025 20 - 02	46%
13 Juni 2025 02 - 08	48%	17 Juni 2025 14 - 20	50%	22 Juni 2025 02 - 08	51%
13 Juni 2025 08 - 14	50%	17 Juni 2025 20 - 02	49%	22 Juni 2025 08 - 14	55%
13 Juni 2025 14 - 20	50%	18 Juni 2025 02 - 08	49%	22 Juni 2025 14 - 20	56%
13 Juni 2025 20 - 02	52%	18 Juni 2025 08 - 14	52%	22 Juni 2025 20 - 02	53%
14 Juni 2025 02 - 08	53%	18 Juni 2025 14 - 20	52%	23 Juni 2025 02 - 08	47%
14 Juni 2025 08 - 14	51%	18 Juni 2025 20 - 02	54%	23 Juni 2025 08 - 14	44%
14 Juni 2025 14 - 20	52%	19 Juni 2025 02 - 08	51%	23 Juni 2025 14 - 20	42%
14 Juni 2025 20 - 02	52%	19 Juni 2025 08 - 14	49%	23 Juni 2025 20 - 02	44%
15 Juni 2025 02 - 08	58%	19 Juni 2025 14 - 20	49%	24 Juni 2025 02 - 08	43%
15 Juni 2025 08 - 14	58%	19 Juni 2025 20 - 02	48%	24 Juni 2025 08 - 14	41%
15 Juni 2025 14 - 20	58%	20 Juni 2025 02 - 08	48%	24 Juni 2025 14 - 20	38%
15 Juni 2025 20 - 02	57%	20 Juni 2025 08 - 14	48%	24 Juni 2025 20 - 02	37%
16 Juni 2025 02 - 08	58%	20 Juni 2025 14 - 20	47%	25 Juni 2025 02 - 08	37%
25 Juni 2025 08 - 14	36%	26 Juni 2025 08 - 14	36%	27 Juni 2025 08 - 14	46%
25 Juni 2025 14 - 20	34%	26 Juni 2025 14 - 20	36%	27 Juni 2025 14 - 20	48%
25 Juni 2025 20 - 02	35%	26 Juni 2025 20 - 02	40%	27 Juni 2025 20 - 02	49%
26 Juni 2025 02 - 08	35%	27 Juni 2025 02 - 08	43%	28 Juni 2025 02 - 08	48%

Tanggal	YO R	Tanggal	YO R	Tanggal	YO R
28 Juni 2025 08 - 14	48%	4 Juli 2025 14-20	57%	10 Juli 2025 02-08	39%
28 Juni 2025 14 - 20	47%	4 Juli 2025 20-02	56%	10 Juli 2025 08-14	42%
28 Juni 2025 20 - 02	47%	5 Juli 2025 02-08	56%	10 Juli 2025 14-20	46%
29 Juni 2025 02 - 08	49%	5 Juli 2025 08-14	57%	10 Juli 2025 20-02	51%
29 Juni 2025 08 - 14	51%	5 Juli 2025 14-20	58%	11 Juli 2025 02-08	52%
29 Juni 2025 14 - 20	53%	5 Juli 2025 20-02	58%	11 Juli 2025 08-14	53%
29 Juni 2025 20 - 02	52%	6 Juli 2025 02-08	57%	11 Juli 2025 14-20	53%
30 Juni 2025 02 - 08	52%	6 Juli 2025 08-14	55%	11 Juli 2025 20-02	51%
30 Juni 2025 08 - 14	56%	6 Juli 2025 14-20	54%	12 Juli 2025 02-08	49%
30 Juni 2025 14 - 20	59%	6 Juli 2025 20-02	51%	12 Juli 2025 08-14	48%
30 Juni 2025 20 - 02	60%	7 Juli 2025 02-08	50%	12 Juli 2025 14-20	52%
1 Juli 2025 02-08	60%	7 Juli 2025 08-14	54%	12 Juli 2025 20-02	54%
1 Juli 2025 08-14	60%	7 Juli 2025 14-20	55%	13 Juli 2025 02-08	59%
1 Juli 2025 14-20	61%	7 Juli 2025 20-02	54%	13 Juli 2025 08-14	58%
1 Juli 2025 20-02	60%	8 Juli 2025 02-08	53%	13 Juli 2025 14-20	59%
2 Juli 2025 02-08	57%	8 Juli 2025 08-14	49%	13 Juli 2025 20-02	59%
2 Juli 2025 08-14	56%	8 Juli 2025 14-20	49%	14 Juli 2025 02-08	58%
2 Juli 2025 14-20	56%	8 Juli 2025 20-02	50%	14 Juli 2025 08-14	57%
2 Juli 2025 20-02	58%	9 Juli 2025 02-08	49%	14 Juli 2025 14-20	57%
3 Juli 2025 02-08	57%	9 Juli 2025 08-14	46%	14 Juli 2025 20-02	57%
3 Juli 2025 08-14	57%	9 Juli 2025 14-20	45%	15 Juli 2025 02-08	55%
3 Juli 2025 14-20	57%	9 Juli 2025 20-02	42%	15 Juli 2025 08-14	56%
3 Juli 2025 20-02	57%	15 Juli 2025 20-02	57%	16 Juli 2025 20-02	52%
4 Juli 2025 02-08	58%	16 Juli 2025 02-08	53%	17 Juli 2025 02-08	51%
4 Juli 2025 08-14	57%	16 Juli 2025 08-14	52%	17 Juli 2025 08-14	51%
15 Juli 2025 14-20	57%	16 Juli 2025 14-20	51%	17 Juli 2025 14-20	51%
17 Juli 2025 20-02	51%	18 Juli 2025 08-14	49%	18 Juli 2025 20-02	50%
18 Juli 2025 02-08	50%	18 Juli 2025 14-20	49%	19 Juli 2025 02-08	49%
19 Juli 2025 08-14	50%	19 Juli 2025 14-20	51%	19 Juli 2025 20-02	53%
20 Juli 2025 02-08	55%	20 Juli 2025 14-20	53%	21 Juli 2025 02-08	47%
20 Juli 2025 08-14	54%	20 Juli 2025 20-02	53%	21 Juli 2025 08-14	45%

Tanggal	YO R	Tanggal	YO R	Tanggal	YO R
21 Juli 2025 14-20	45%	26 Juli 2025 08-14	37%	31 Juli 2025 02-08	54%
21 Juli 2025 20-02	45%	26 Juli 2025 14-20	36%	31 Juli 2025 08-14	53%
22 Juli 2025 02-08	45%	26 Juli 2025 20-02	33%	31 Juli 2025 14-20	51%
22 Juli 2025 08-14	43%	27 Juli 2025 02-08	33%	31 Juli 2025 20-02	52%
22 Juli 2025 14-20	41%	27 Juli 2025 08-14	33%	1 Agustus 2025 02-08	52%
22 Juli 2025 20-02	47%	27 Juli 2025 14-20	35%	1 Agustus 2025 08-14	53%
23 Juli 2025 02-08	41%	27 Juli 2025 20-02	38%	1 Agustus 2025 14-20	52%
23 Juli 2025 08-14	43%	28 Juli 2025 02-08	39%	1 Agustus 2025 20-02	53%
23 Juli 2025 14-20	41%	28 Juli 2025 08-14	37%	2 Agustus 2025 02-08	56%
23 Juli 2025 20-02	42%	28 Juli 2025 14-20	34%	2 Agustus 2025 08-14	59%
24 Juli 2025 02-08	40%	28 Juli 2025 20-02	34%	2 Agustus 2025 14-20	59%
24 Juli 2025 08-14	40%	29 Juli 2025 02-08	32%	2 Agustus 2025 20-02	56%
24 Juli 2025 14-20	39%	29 Juli 2025 08-14	34%	3 Agustus 2025 02-08	54%
24 Juli 2025 20-02	41%	29 Juli 2025 14-20	36%	3 Agustus 2025 08-14	53%
25 Juli 2025 02-08	41%	29 Juli 2025 20-02	37%	3 Agustus 2025 14-20	51%
25 Juli 2025 08-14	41%	30 Juli 2025 02-08	45%	3 Agustus 2025 20-02	54%
25 Juli 2025 14-20	42%	30 Juli 2025 08-14	51%	4 Agustus 2025 02-08	58%
25 Juli 2025 20-02	42%	30 Juli 2025 14-20	54%	4 Agustus 2025 08-14	59%
26 Juli 2025 02-08	39%	30 Juli 2025 20-02	56%		